

**IDENTIFIKASI MORFOLOGI IKAN GOBI (FAMILI: GOBIIDAE)
ASAL SUNGAI KARAMA KABUPATEN MAMUJU
SULAWESI BARAT**



Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains
Jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

ADIN AYU ANDRIYANI

NIM. 60300114028

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN ALAUDDIN MAKASSAR**

2018

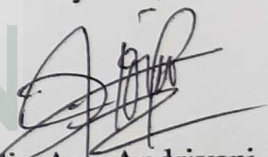
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adin Ayu Andriyani
NIM : 60300114028
Tempat/Tgl.Lahir : Gunungkidul/28 September 1996
Jurusan/Prodi : Biologi/S1
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Judul : Identifikasi Morfologi Ikan Gobi (Famili: Gobiidae) Asal Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar, adalah hasil karya sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa, ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, 09 Agustus 2018
Penyusun,


Adin Ayu Andriyani
NIM: 60300114028

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Identifikasi Morfologi Ikan Gobi (Famili: Gobiidae) Asal Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat”, yang disusun oleh Adin Ayu Andriyani, NIM: 60300114028, mahasiswa jurusan Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Senin, tanggal 09 Agustus 2018 M, bertepatan dengan 27 Dzul-Qa’idah 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi (dengan beberapa perbaikan).

Gowa, 09 Agustus 2018 M.
27 Dzul-Qa’idah 1439 H.

DEWAN PENGUJI:

Ketua : Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.

Sekretaris : Hasyimuddin, S.Si., M.Si

Munaqisy I : Ar. Syarif Hidayat, S.Si., M.Kes

Munaqisy II : Dr. Muh. Sadiq Sabri, M.Ag

Pembimbing I : Dr. Cut Muthiadin, S.Si., M.Si

Pembimbing II : St. Aisyah Sijid, S.Pd., M.Kes

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,



Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puja dan puji syukur senantiasa dipanjatkan kehadirat Allah swt. sebab berkat segala rahmat dan hidayah tanpa batas serta atas izin-Nyalah maka penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Morfologi Ikan Gobi (Famili: Gobiidae Asal Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat)” dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Dan tak lupa pula menghaturkan salam serta shalawat kepada Nabi Besar Muhammad saw, kepada keluarga, pada sahabat, dan seluruh umatnya.

Penyusun menyadari penulisan ini masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya, hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang ada pada diri penyusun. Penyusun mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Bapak Prihatin dan Ibu Sularni yang menjadi motivasi penyusun untuk selalu maju, dukungan dalam bentuk do’a dan dalam kata yang terucap, bantuan moril dan materil, dan semua dukungan yang hanya didapatkan dalam keluarga. Penyusun juga menyadari bahwa penulisan ini tidak mungkin dapat terselesaikan tanpa adanya partisipasi atau bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini dengan kerendahan hati, penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H.Musafir Pababbari, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan juga seluruh jajarannya.
2. Prof. Dr. H.Arifuddin, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan seluruh jajarannya.
3. Dr. Mashuri Masri S.Si., M.Kes dan Hasyimuddin, S.Si., M.Si selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Dr. Cut Muthiadin, S.Si., M.Si dan St. Aisyah Sijid, S.Pd., M.Kes selaku Pembimbing, penyusun sangat berterimakasih atas segala bantuan, dukungan, dorongan, dan semua hal yang bahkan tidak dapat penyusun jabarkan satu persatu.
5. AR. Syarif Hidayat, S.Si., M.Kes dan Dr. Muh. Sadiq Sabri, M.Ag, selaku Penguji I dan II yang selama ini memberikan kritik dan saran yang sangat membantu penyusun dalam penyelesaian penulisan.
6. Eka Sukmawaty, S.Si., M.Si, selaku kepala Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, serta seluruh stafnya.
7. Dra. Renny K. Hadiaty D.Sc sebagai Kepala Laboratorium Iktiologi LIPI Cibinong serta seluruh staf laboratorium yang telah banyak membagikan ilmu yang

penyusun tidak pernah dapatkan sebelumnya dan memberikan dukungan selama penyusun berada di LIPI.

8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Pengajar yang selama ini telah mengajarkan banyak hal baik mengenai ilmu pengetahuan maupun non-ilmu pengetahuan yang berlimpah kepada penyusun, serta kepada seluruh staf Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
9. Kepala dan staf Perpustakaan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
10. Teruntuk teman dalam penyelesaian tugas akhir Annisa dan Saiful tim PENJA jilid II, terimakasih telah berjuang bersama dari awal hingga akhir kalian teman tim terbaik.
11. Teman-teman, sahabat sekaligus keluarga dari awal menapakkan kaki di Jurusan Biologi ini “LACTEAL 2014” terimakasih atas semua ukiran cerita selama empat tahun ini, penyusun mengukirnya dalam hati agar senantiasa teringat hingga akhir.
12. Teman-teman KKN angkatan 57 Posko 8 Bonto Salluang Kecamatan Bissappu Kabupaten Bantaeng, terimakasih atas dukungannya.
13. Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang memberikan doa, semangat, dukungan, saran dan pemikiran sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan rendah hati penulis berharap semoga jasa baik yang telah mereka berikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah Swt, Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Gowa, 05 Agustus 2018 M.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI 23 Dzul-Qa'idah 1439 H.

Penyusun

ALAUDDIN
M A K A S S A R

Adin Ayu Andriyani

60300114028

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR ILUSTRASI	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Ruang Lingkup Penelitian	7
D. Kajian Pustaka	8
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Kegunaan Penelitian.....	10
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	
A. Ayat yang Relevan.....	11
B. Tinjauan Umum Ikan Air Tawar	13
C. Tinjauan Umum Famili Gobiidae.....	23
D. Tinjauan Umum Identifikasi Morfologi	39
E. Tinjauan Umum Kabupaten Mamuju	45
F. Kerangka Pikir.....	48
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	49
B. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	49
C. Populasi dan Sampel.....	49
D. Variabel Penelitian	49
E. Defenisi Operasional Variabel.....	50
F. Metode Pengumpulan Data	50
G. Alat dan Bahan	50
H. Prosedur Kerja	50
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	51
B. Pembahasan.....	55

BAB V	PENUTUP.....	66
	A. Kesimpulan	66
	B. Saran.....	60
KEPUSTAKAAN		67
LAMPIRAN.....		74
RIWAYAT HIDUP.....		77



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi <i>Sicyopterus longifilis</i>	52
Tabel 4.2. Hasil pengukuran morfometrik <i>Sicyopterus longifilis</i>	53
Tabel 4.3. Hasil penghitungan meristik <i>Sicyopterus longifilis</i>	53
Tabel 4.4. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi <i>Sicyopterus pugnans</i>	54
Tabel 4.5. Hasil pengukuran morfometrik <i>Sicyopterus pugnans</i>	54
Tabel 4.6. Hasil penghitungan meristik <i>Sicyopterus pugnans</i>	55
Tabel 4.7. Status IUCN pada genus <i>Sicyopterus</i> di wilayah Indo-Pasifik	64



DAFTAR ILUSTRASI

Gambar 2.1. Skema perbedaan anadromi, katadromi dan ampidromi	19
Gambar 2.2. Siklus hidup ampidromi	25
Gambar 2.3. Variasi morfologi telur ikan gobi ampidromi	27
Gambar 2.4. Pertumbuhan awal pada <i>Sicyopterus japonicus</i>	29
Gambar 2.5. Skema ikan untuk menunjukkan ciri-ciri morfologi dan ukuran- ukuran yang digunakan dalam identifikasi	41
Gambar 2.6. Jari-jari sirip punggung dan sirip lemak pada sirip punggung	41
Gambar 2.7. Bagian sirip punggung pertama yang keras dan bagian kedua yang lunak	42
Gambar 2.8. Tipe-tipe utama sirip ekor	42
Gambar 2.9. Dua tipe sisik ikan	43
Gambar 2.10. Ilustrasi penghitungan sisik utama	43
Gambar 2.11. Tipe-tipe utama letak mulut	44
Gambar 2.12. Peta wilayah Kabupaten Mamuju	46
Gambar 2.13. Peta wilayah Kecamatan Samapaga	47
Gambar 2.14. Lokasi stasiun (RBI skala 100.000)	47
Gambar 4.1. Sketsa morfologi <i>Sicyopterus longifilis</i>	53
Gambar 4.2. Sketsa morfologi <i>Sicyopterus pugnans</i>	55
Gambar 4.3. <i>Sicyopterus longifilis</i> dari Halmahera	58
Gambar 4.4. <i>Sicyopterus pugnans</i> dari French Polynesia	60
Gambar 4.5. Ikan penja dan <i>Sicyopterus</i>	63

ABSTRAK

Nama : Adin Ayu Andriyani
NIM : 60300114028
Judul Skripsi : Identifikasi Morfologi Ikan Gobi (Famili: Gobiidae) Asal Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat

Ikan Gobi merupakan salah satu suku ikan terbesar yang tersebar luas di habitat perairan di seluruh kawasan iklim sedang dan tropis. Ciri khusus yakni memiliki sirip perut bersatu dan membentuk cakram yang memungkinkan untuk tetap pada posisinya di perairan deras. Tujuan penelitian untuk mengetahui ciri morfologi yang dilakukan berdasarkan kunci identifikasi, selanjutnya dilakukan pengukuran morfometrik dan meristik. Hasil penelitian yaitu ditemukan dua spesies ikan gobi dari genus *Sicyopterus* yaitu *Sicyopterus longifilis* dan *Sicyopterus pugnans* dengan ciri morfologi yang serupa yaitu bentuk tubuh *fusiform*, posisi mulut terminal, tipe sisik stenoid, bentuk ekor membundar, memiliki cakram penghisap, dan dua sirip punggung. Panjang total berkisar antara 6.5-8.1 cm dan panjang standar antara 5.6-5.9 cm. Jumlah sisik linea lateralis berjumlah antara 50-73 dan jumlah jari-jari sirip dorsal kedua yaitu 12. Berdasarkan karakter morfologi kedua spesies genus *Sicyopterus* diduga merupakan induk dari ikan penja.

Kata kunci: Gobi, morfologi, morfometrik, meristik, *Sicyopterus*, penja

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ABSTRACT

Name : Adin Ayu Andriyani
NIM : 60300114028
Title : Morphological Identification of Gobies (Famili: Gobiidae)
from Mamuju District West Sulawesi

Gobies are one of largest fish family, which spread and expanse in aquatic habitat through tropical and temperate regions. They have a specific character in united pelvic fins and form a sucking disk which enable stick to substrate in cold-water torrent. This study aims to observe the morphology character using fish identification key, morphometric and meristic measurement. The results show two species of Gobies, *Sicyopterus* genus: *Sicyopterus longifilis* and *Sicyopterus pugnans* with similar morphology i.e. the fusiform body shape, terminal mouth position, scales ctenoid type, rounded tail shape, a suction disk, and two dorsal fin. The total body length is 6,5-8,1 cm and the standard length is 5,6-5,9 cm. The number of lateral lineal scales is 50-73 and the number of second dorsal fins is 12. Based on the morphological character, these two species are genus *Sicyopterus* which suspected to be ancestor of penja fish.

Keywords: Gobi, morphology, morphometric, meristic, *Sicyopterus*, penja

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Allah swt. sebagai Sang Maha Pencipta telah menciptakan beranekaragam makhluk hidup di alam semesta, berbagai macam jenis rupa hewan dan tumbuhan hingga daya ingat dan pengetahuan manusia pun belum dapat mengungkap semuanya. Ini merupakan karunia dari Allah swt. yang tidak sia-sia sehingga manusia dapat mengembangkan ilmu pengetahuan, sebagaimana disebutkan dalam QS Ali Imran/3: 191.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَفُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

١٩١

Terjemahnya:

(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka (Kementerian Agama RI, 2015).

Menurut Tafsir Al-Azhar pada ayat diatas orang yang berfikiran itu: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sewaktu berdiri, duduk atau berbaring.” Artinya orang yang tidak pernah lepas Allah dari ingatannya. Di sini disebut *Yadzkuuruuna*, berpokok dari kata *zikir* yang berarti ingat. Dan disebutkan pula bahwasanya zikir itu hendaklah bertali diantara sebutan dengan ingatan. Nama Allah disebut dengan mulut karena telah terlebih dahulu teringat dalam hati. Maka teringatlah dia sewaktu berdiri, duduk termenung atau tidur berbaring. Sesudah penglihatan atas kejadian langit dan

bumi atau pergantian siang dan malam, ingatan langsung tertuju kepada yang menciptakannya, karena jelas bahwa semuanya tidak ada yang terjadi dengan sia-sia atau secara kebetulan. Maka sambungan ayat: “Dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi” (Hamka, 1983).

Bertemulah dua hal yang tidak terpisahkan yaitu zikir dan fikir. Difikirkan semua hal yang terjadi, sehingga menimbulkan ingatan sebagai kesimpulan dari berfikir yaitu bahwa semua tidak terjadi dengan sendirinya, melainkan ada Tuhan Yang Maha Pencipta, ialah Allah. Pada sambungan “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau jadikan (semuanya) ini dengan sia-sia” ucapan ini merupakan lanjutan perasaan setelah zikir dan fikir, yaitu tawakkal dan ridha, menyerah dan mengakui kelemahan diri. Sebab saat ilmu seseorang bertambah tinggi, semestinya bertambah ingatlah dia kepada Allah. Sebagai pengakuan atas kelemahan diri itu, dihadapan kebesaran Tuhan “Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari azab neraka”. Ujung ayat ini merupakan kelanjutan pengakuan atas kebesaran Tuhan yang didapat setelah memikirkan betapa hebatnya kejadian langit dan bumi (Hamka, 1983).

Sedangkan menurut Tafsir Al-Maragi yang dimaksudkan ayat diatas adalah orang-orang yang mau menggunakan pikirannya, mengambil faedah dan hidayah darinya, menggambarkan keagungan Allah dan mau mengingat hikmah akal dan keutamaannya, disamping keagungan karunia-Nya dalam segala sikap dan perbuatan mereka, sehingga mereka bisa berdiri, duduk berjalan, berbaring dan sebagainya. Mereka adalah orang-orang yang tidak melalaikan Allah swt. dalam sebagian besar waktunya. Mereka merasa tenang dengan mengingat Allah dan tenggelam dalam kesibukan mengoreksi diri secara sadar bahwa Allah selalu mengawasi mereka (Al-Maragi, 1993).

Dan hanya dengan melakukan zikir kepada Allah, hal itu masih belum cukup untuk menjamin hadirnya hidayah. Tetapi harus pula dibarengi dengan memikirkan keindahan ciptaan dan rahasia-rahasia ciptaan-Nya. Mereka mau memikirkan tentang kejadian langit dan bumi beserta rahasia-rahasia dan manfaat-manfaat yang terkandung di dalamnya yang menunjukkan pada ilmu yang sempurna, hikmah tertinggi dan kemampuan yang utuh. Keberuntungan dan keselamatan hanya bisa dicapai dengan mengingat Allah swt. dan memikirkan makhluk-makhluk-Nya dari segi yang menunjukkan adanya Sang Pencipta Yang Esa, Yang Maha Mengetahui lagi Maha Kuasa. Mempercayai para Rasul dan mempercayai bahwa kitab-kitab yang diturunkan kepada mereka adalah untuk merinci hukum-hukum syari'at, mengandung semua pendidikan yang sempurna dan akhlak-akhlak yang indah di samping hal-hal yang harus diterapkan dalam tatanan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari dan mempercayai bahwa perhitungan serta pembalasan terhadap amal-amal itu terdapat dua alternatif yaitu surga atau neraka (Al-Maragi, 1993).

Orang-orang yang berzikir lagi berpikir mengatakan, “Ya Tuhan kami, tidak sekali-kali Engkau menciptakan alam yang ada di atas dan yang di bumi yang kami saksikan tanpa arti, dan Engkau tidak menciptakan semuanya dengan sia-sia. Maha Suci Engkau wahai Tuhan Kami, dari segala yang tidak berarti dan sia-sia, bahkan semua ciptaan-Mu itu adalah hak, yang mengandung hikmah-hikmah yang agung dan maslahat-maslahat yang besar”. Seorang mukmin yang mau menggunakan akal pikirannya, selalu mengharap kepada Allah dengan pujian, do'a dan *ibtihal* semacam ini, sesudah ia melihat bukti-bukti yang menunjukkan kepada keindahan hikmah. Ia pun luas pengetahuannya tentang detail-detail alam semesta yang menghubungkan antara manusia dengan Tuhannya. Dalam ayat ini terkandung pelajaran untuk orang-orang yang beriman, bagaimana mereka berbicara dengan

Tuhan ketika mereka telah mendapatkan hidayah tentang sesuatu yang berkaitan dengan pengertian-pengertian kebajikan dan kedermawanan-Nya di dalam menghadapi ragam makhluk-Nya (Al-Maragi, 1993).

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.500 buah pulau yang luasnya mencapai 7,7 juta km², terdiri dari daratan seluas 1,9 juta km² dan perairan laut seluas 5,8 juta km². Sekitar 75,3% dari wilayah merupakan wilayah laut dan sisanya sebesar 24,7% merupakan wilayah daratan yang ditutupi pula oleh ekosistem perairan umum atau perairan tawar seperti sungai, danau, waduk serta rawa dengan luas mencapai 54 juta ha (Dahuri, 2004 dalam Husnah, dkk., 2008).

Indonesia memperoleh julukan negara *megabiodiversity* nomor dua setelah Brazil, ini dikarenakan terdapat sekitar 1300 jenis ikan air tawar dengan kepadatan 0,72 jenis/1000 km² di wilayah Indonesia (The World Bank, 1998). Habitat ikan air tawar tersebar pada sungai-sungai di pegunungan dan juga di dataran rendah, rawa-rawa gambut, serta danau-danau. Kekayaan jenis atau disebut juga *species richness* dan endemisitas merupakan dua poin yang sangat penting dalam biodiversitas (Caldecott, et. al., 1994). Kekayaan jenis ikan di Indonesia sangat tinggi, diperkirakan terdapat 8500 jenis ikan hidup tersebar di seluruh perairan Indonesia dan 45% diantaranya merupakan jumlah jenis global di dunia. Berdasarkan jumlah tersebut 1300 jenis menempati perairan tawar (Kottelat and Whitten, 1996).

Sulawesi merupakan satu dari beberapa pulau besar di Indonesia dan memiliki kekayaan biota yang tinggi. Pulau ini termasuk ke dalam kawasan *Wallacea* bersama dengan Filipina dan Nusa Tenggara yang merupakan daerah peralihan antara zoogeografi Oriental dan Australian (Whitten, et. al., 1987). Salah satu fauna yang banyak terdapat di Sulawesi ialah ikan. Hingga saat ini di dunia terdapat sebanyak 24.618 jenis ikan yang telah diketahui (Nelson, 1994) dan 8500 jenis diantaranya

terdapat di Indonesia. Untuk jenis ikan air tawar, di Sulawesi sedikitnya telah tercatat sebanyak 62 jenis dan 52 diantaranya merupakan jenis endemik (Kottelat, et. al., 1993).

Kekayaan perikanan perairan umum daratan Sulawesi sangat melimpah. Perairan umum di Sulawesi Selatan terdapat sekitar 300 buah sungai, 10 buah danau, 7 buah rawa, dan 1 buah waduk (Haryono dan Munim, 1994). Perairan umum Sulawesi Tengah terdapat sekitar 26 buah sungai dengan luas 11.725 ha dan 5 buah danau dengan luas 36.895 ha. Perairan umum Sulawesi Utara terdapat sekitar 24 buah sungai dan danau 15 buah. Kemudian perairan umum Sulawesi Tenggara terdapat sekitar 18 buah sungai dan 1 buah rawa (Hadiaty, 1995 dan Soeroto, 2005 dalam Husnah, dkk., 2008). Sedangkan, pada perairan umum Sulawesi Barat terdapat sekitar 8 buah sungai.

Perairan Sulawesi Barat terbentuk secara resmi pada tahun 2004, masih terdapat jenis ikan air tawar yang belum dieksplorasi sebelumnya sehingga kurangnya data tentang keanekaragaman ikan air tawar. Namun, hasil dari perairan umum ikan darat Sulawesi Barat terbilang cukup tinggi dengan berbagai jenis budidaya seperti laut, tambak, kolam, keramba, sawah, dan juga jaring apung.

Sektor perikanan Kabupaten Mamuju terdiri dari perikanan tangkap dan perikanan budidaya. Produksi perikanan di Kabupaten Mamuju pada tahun 2016 adalah 94.447,37 ton. Produksi tersebut terdiri dari hasil perikanan tangkap sebesar 40.362,00 ton dan perikanan budidaya sebesar 54.085,37 ton (BPS Kabupaten Mamuju, 2017). Salah satu ikan yang dipasok dari Kabupaten Mamuju yaitu diberi julukan ikan penja yang merupakan nama daerah. Ikan ini dikonsumsi secara luas dan disukai oleh masyarakat di Sulawesi Barat terutama di Kabupaten Mamuju. Ikan penja ditangkap oleh para nelayan di pesisir pantai tersebut merupakan *juvenile* atau anakan dari ikan gobi yang hidup di sungai.

Ikan gobi merupakan salah satu kelompok ikan yang hidup di perairan tawar dan termasuk dalam famili Gobiidae. Ikan yang termasuk dalam famili ini memiliki ukuran yang relatif kecil, ada pula yang memiliki ukuran besar namun sangat jarang. Salah satu ciri khas aspek morfologi dari gobi yaitu sirip perut menyatu dan berbentuk seperti cakram, sirip ini berfungsi untuk melekatkan diri pada substrat. Ikan ini berhabitat dilaut maupun disungai, namun pengetahuan yang masih relatif rendah akan keberadaan jenis ikan ini masih menjadi penyebab dilakukannya *over fishing* terhadap *juvenile* ikan tersebut.

Ketidaktahuan dari masyarakat setempat dapat menyebabkan musnahnya suatu spesies akibat eksploitasi atau penangkapan yang berlebihan, sehingga tanpa disadari salah satu jenis kekayaan ikan yang terdapat di Sulawesi Barat perlahan-lahan akan mulai berkurang jumlahnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengidentifikasian dari jenis ikan tersebut salah satunya untuk inventarisasi keanekaragaman hayati yang terdapat di wilayah tersebut.

Ikan merupakan salah satu organisme yang harus dijaga kelestariannya. Sebagai langkah awal, perlu dilakukan pengidentifikasian terhadap ikan tersebut. Menurut (Mayr, 1971) identifikasi ialah menempatkan atau memberikan identitas pada suatu individu melalui prosedur kedalam suatu takson atau tingkatan dengan menggunakan kunci determinasi atau kunci identifikasi. Kunci ini merupakan kunci yang digunakan untuk menetapkan identitas suatu individu.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nurmadinah (2016) di Sulawesi Barat dan Gorontalo telah menemukan dua *juvenile* spesies yang berasal dari Gorontalo yaitu *Awaous melanocephalus* dan satu spesies berasal dari Sulawesi Barat termasuk dalam famili Gobiidae yang belum diketahui nama spesiesnya. Telah dilakukan identifikasi berupa meristik dan morfometrik namun belum didapatkan hasil

berupa nama spesies dikarenakan bagian tubuh seperti mulut, sisik, maupun sirip belum berkembang secara sempurna pada saat tahap *juvenile* sehingga belum dapat diidentifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi.

Salah satu bagian terpenting dari proses identifikasi yaitu pengukuran morfometrik digunakan untuk menghitung panjang, lebar maupun ukuran dari bagian tubuh ikan. Sedangkan, pengukuran meristik merupakan pengukuran yang digunakan untuk mengetahui jumlah dari bagian tubuh ikan.

Dikarenakan masih rendahnya kajian ilmiah dan pengetahuan sehingga perlu dilakukan identifikasi morfologi berupa pengukuran morfometrik dan juga meristik dari induk *juvenile* atau ikan gobi dewasa yang diduga terdapat beberapa jenis pada wilayah tersebut sehingga dapat dilakukan tindak lanjut pembudidayaan demi terjaganya kelestarian.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat dirumuskan masalah yakni bagaimana identifikasi jenis dari ikan gobi (Famili: Gobiidae) yang berasal dari Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat?

C. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel berupa ikan yang diambil bersama dengan nelayan di sekitar Sungai Karama di Desa Kalonding Kecamatan Sampaga Kabupaten Mamuju Provinsi Sulawesi Barat. Selanjutnya diidentifikasi untuk mengetahui ciri morfologi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Iktiologi Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong Jawa Barat dan Laboratorium Genetika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar pada bulan Mei 2017 - April 2018.

D. Kajian Pustaka

Adapun penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam melakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Nugroho, dkk. (2016) dengan judul Studi Morfologi Ikan Mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) Sebagai Upaya Karakterisasi Biodiversitas Lokal Pulau Tarakan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan ditemukan empat spesies ikan Mudskipper yang hidup pada habitat pemukiman penduduk, lahan terbuka, Juata laut dan daerah mangrove yaitu *Peripothalamus malaccensis*, *Periophthalmodon freycineti*, *Boleophthalmus boddarti* dan *Periophthalmus barbarus*. Dendogram hasil analisis morfologi diperoleh dua kelompok percabangan yaitu: klad *Periophthalmus malaccensis* dan *Periophthalmus barbarus* dengan *Periophthalmodon freycineti* dan *Baleophthalmus boddarti* membentuk percabangan yang berbeda. Pengelompokan ikan Mudskipper dibedakan berdasarkan lima karakter utama terpilih, yaitu SL: panjang standart, HL: panjang kepala, FDFB: panjang dasar sirip dorsal pertama, SDFB: panjang dasar sirip dorsal kedua, VFL: panjang sirip ventral.
2. Swastana, dkk. (2016) dengan judul Karakteristik Ikan Tuna Sirip Biru Selatan (*Thunnus maccoyii*) Hasil Tangkapan Rawai Tuna yang didaratkan di Pelabuhan Benoa. Hasil dari penelitian ini menunjukkan berdasarkan analisis morfometrik ikan SBT yang didaratkan selama Januari 2016, terlihat bahwa diameter bola mata ikan SBT berkisar antara 6-8 cm, panjang kepala bagian lateral dari ujung mulut sampai di belakang tutup insang berkisar antara 46-54 cm, tinggi badan di awal dorsal atau di depan sirip punggung yang pertama berkisar antara 38-47 cm, tinggi badan di akhir anal atau di akhir berkisaran antara 34-39 cm, tinggi batang ekor antara 4-5 cm, panjang pangkal ekor dorsal berkisar antara 53-63 cm, dan panjang

pangkal ekor anal dari anal sampai ekor berkisar antara 41-51 cm. Sementara itu, berdasarkan hubungan panjang dan berat, maka diketahui tipe pertumbuhan ikan SBT yang didaratkan di Pelabuhan Benoa selama Januari 2016 bersifat isometrik.

3. Muhtadi, dkk. (2016) dengan judul Identifikasi dan Tipe Habitat Ikan Gelodok (Famili: Gobiidae) di Pantai Bali Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ditemukan 4 jenis ikan gelodok yaitu: *Boleophthalmus boddarti*, *Periophthalmus chrysospilos*, *Periophthalmus gracilis* dan *Periophthalmonodon schlosseri*. Rata-rata kepadatan ikan gelodok selama masa penelitian adalah 9 ind/m² untuk di wilayah pantai, 1 ind/m² di wilayah mangrove dan 6 ind/m² pada saat kondisi air laut pasang. Pada saat kondisi air laut surut, kepadatan ikan gelodok adalah 4 ind/m² untuk daerah pantai, 2 ind/m² untuk daerah mangrove dan 7 ind/m² untuk daerah sungai. Pada daerah pantai umumnya di jumpai jenis *Periophthalmus chrysospilos*. Pada daerah mangrove lebih sering dijumpai jenis *Periophthalmus gracilis*. Pada daerah sungai lebih dominan jenis *Boleophthalmus boddarti* dan *Periophthalmonodon schlosseri*.
4. Nurmadinah (2016) dengan judul Studi Ciri Morfometrik dan Meristik Ikan Penja Asal Polewali Mandar dan Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) Asal Gorontalo. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa spesies yang diteliti memiliki bentuk tubuh *fusiform*, bentuk dan letak mulut terminal, memiliki sirip yang lengkap, bentuk ekor *truncate*, letak sirip perut terhadap dada yaitu *thoracic*, tidak memiliki sisik, perbedaannya terletak pada sirip punggungnya. Ikan penja bersirip punggung ganda sedangkan ikan nike bersirip tunggal. Berdasarkan karakter morfometrik dan meristiknya, ikan penja asal Polewali Mandar dan ikan nike asal Gorontalo memiliki kekerabatan dekat tapi bukanlah spesies yang sama atau berbeda.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ciri morfologi dan identifikasi ikan gobi (Famili: Gobiidae) yang berasal dari Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat.

F. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengeksplorasi kekayaan ikan asal Sulawesi Barat.
2. Sebagai sumber informasi agar dilakukan konservasi atau budidaya sehingga mengurangi eksploitasi yang berlebihan.
3. Sebagai sumber informasi dan bahan relevansi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan.



BAB II

TINJAUAN TEORITIS

A. Ayat yang Relevan

Berbagai jenis makhluk hidup secara beragam telah diciptakan oleh-Nya yang Maha Kuasa atas segala sesuatu. Manusia telah diberi kenikmatan untuk dapat mengambil manfaat dari apa yang telah diciptakan oleh Allah swt. Salah satu contoh makhluk hidup yang dapat dipelajari maupun dimanfaatkan yaitu ikan, sebagaimana disebutkan dalam QS al-Nahl/16: 14.

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً
تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ
تَشْكُرُونَ ۝

Terjemahnya:

Dan Dialah, yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya, dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian dari karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur (Kementerian Agama RI, 2015).

Menurut Tafsir Al-Misbah ayat diatas menjelaskan bahwa kata *tastakhrijun* terambil dari kata *akhraja* yang berarti mengeluarkan. Penambahan huruf *sin* dan *ta'* pada kata itu mengisyaratkan upaya sungguh-sungguh. Ini berarti untuk memperoleh perhiasan itu dibutuhkan upaya melebihi upaya menangkap ikan, apalagi ikan-ikan yang telah mati dan mengapung di lautan atau terdampar di darat. Pada kalimat *hilyatan talbasunaha* yang berarti perhiasan yang kamu kamu pakai, menggunakan bentuk redaksi yang ditujukan kepada pria padahal perhiasan dipakai oleh para wanita, sebagai isyarat tentang kesatuan pria dan wanita dan bahwa mereka adalah bagian dari

pria (sebagaimana pria bagian dari wanita). Penggalan ayat ini juga menunjukkan betapa kuasa Allah swt. Dia menciptakan batu-batu dan mutiara yang demikian kuat serta sangat jernih di satu areal yang sangat lunak yang bercampur dengan aneka sampah dan kotoran (Shihab, 2002).

Kata *mawakhir* terambil dari kata *al-makhr* yaitu pelayaran bahtera membelah laut ke kiri dan ke kanan menghadapi angin sehingga memperdengarkan suara yang menakjubkan. Selanjutnya, kata *tara* yang berarti kamu lihat, ditujukan kepada siapa pun yang dapat melihat dengan pandangan mata atau dengan nalar. Penggunaan kata ini dimaksudkan sebagai anjuran untuk melihat dan merenung betapa indah serta mengagumkan objek tersebut (Shihab, 2002).

Sedangkan menurut Tafsir Fi Zhilalil Qur'an ayat diatas menjelaskan tentang nikmat lautan dan kehidupan di laut juga merupakan keinginan manusia yang sangat *daruri* 'niscaya'. Di antara yang disebutkan adalah daging yang segar dari jenis ikan dan lainnya untuk dimakan. Di samping ada lagi nikmat lain dari jenis perhiasan seperti *lu'lu* dan *marjan*, dari jenis kerang dan siput yang biasa digunakan manusia hingga sekarang. Begitu pula dengan bahtera atau kapal layar memberikan keindahan tersendiri yang tidak hanya untuk ditumpangi atau sekadar sarana transportasi umumnya (Quthb, 2003).

Pada penggalan kalimat "Dan kamu melihat bahtera berlayar padanya". Di sini terdapat isyarat kepada keindahan penglihatan dan rasa simpatik terhadap bahtera. Kita diajak melihat bahtera yang "berlayar kepadanya" dengan membelah samudera nan luas dan memecah-belah terpaan gulungan ombak. Demikian pula konteks ayat ini (ketiga adegan lautan dan bahtera yang membelah lautan sedang berlangsung) mengarahkan kita untuk mencari karunia Allah dan rezeki-Nya. Juga mensyukuri-Nya atas apa yang ditundukkan kepada manusia berupa makanan, perhiasan dan keindahan

yang terdapat pada air asin lagi pahit rasanya (lantaran saking pahitnya), “Dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari karunia-Nya agar supaya kamu bersyukur” (Quthb, 2003).

B. Tinjauan Umum Ikan Air Tawar

Ikan merupakan hewan yang berdarah dingin. Ikan termasuk ke dalam golongan hewan bertulang belakang yang memiliki insang dan sirip, juga sangat bergantung atas air sebagai tempat hidup mereka. Ikan bergerak di dalam air dengan menggunakan sirip sebagai penyeimbang tubuh agar tidak bergantung pada arus air yang digerakkan oleh arah angin. Ilmu yang mempelajari berbagai aspek tentang ikan disebut dengan Iktiologi yang berasal dari bahasa Yunani *Ichthys* artinya ikan dan *logos* artinya ajaran atau ilmu (Burhanuddin, 2014).

Penyebaran ikan di dunia terbagi menjadi enam wilayah biogeografi yaitu Neartic (Amerika Utara), Neotropical (Amerika Selatan), Palearctic (Eropa), Ethiopian (Afrika), Oriental (Asia) dan juga Australian (Australia). Penyebaran ikan air tawar di Indonesia dipisahkan oleh garis Wallace yang terdapat di antara Kalimantan dan Sulawesi serta di selatan di antara Bali dan Lombok. Sedangkan, jenis-jenis ikan yang terdapat di Indonesia bagian Barat merupakan jenis ikan oriental (Asia), sementara jenis ikan yang terdapat di Indonesia bagian Timur cenderung jenis ikan Australian (Australia) (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012).

Ikan tersebar di berbagai wilayah di dunia ini dan tidak hanya hidup pada satu jenis habitat saja, sebagaimana disebutkan dalam QS Fatir/35: 12.

وَمَا يَسْتَوِي الْبَحْرَانِ هَذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ سَائِغٌ شَرَابُهُ وَهَذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ
وَمِنْ كُلِّ تَاكُلُونَ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُونَ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى
الْفُلُكَ فِيهِ مَوَاحِرَ لَتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۚ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ۝

Terjemahnya:

Dan tidak sama (antara) dua lautan; yang ini tawar, segar, sedap diminum dan yang lain asin lagi pahit. Dan dari (masing-masing lautan) itu kamu dapat memakan daging yang segar dan kamu dapat mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai, dan di sana kamu melihat kapal-kapal berlayar membelah laut agar kamu dapat mencari karunia-Nya dan agar kamu bersyukur (Kementerian Agama RI, 2015).

Menurut Tafsir Al-Misbah ayat di atas menyatakan bahwa di antara bukti kuasa Allah adalah penciptaan dua laut yakni sungai dan laut. Tidak sama antara kedua laut tersebut, yakni air sungai tawar, segar, sangat sedap diminum dan air laut yang asin lagi pahit. Kendati keduanya berdampingan dan dari masing-masing laut dan sungai itu kamu dapat memakan daging yang segar dari binatang yang hidup di sana walau di air asin itu dan di samping makanan tersebut, juga dapat secara bersungguh-sungguh mengeluarkan perhiasan yang dapat dipakai seperti mutiara dan marjan, dan pada masing-masing laut dan sungai itu dapat senantiasa melihat kapal berlayar membelah lautan dengan cepat agar supaya dengan kemudahan-kemudahan yang dianugerahkan Allah dapat dicari karunia-Nya dan agar kita bersyukur (Shihab, 2002).

Penggalan kata *furat* terambil dari kata *farata* yang berarti menundukkan dan mengalahkan. Bila kata tersebut menyifati air, maka ia diartikan air yang sangat tawar, sehingga kehausan peminumnya ditundukkan dan dikalahkan oleh segar dan tawarnya air itu. Selanjutnya penggalan kata '*adzb* jika menyifati air, maka ia adalah yang sangat segar oleh lautan yang asin, tetapi jenis lainnya juga ditemukan dalam kerang-kerang sungai yang tawar. Dari itu, selain pencarian mutiara di lautan, kita juga mendengar

adanya pencarian mutiara air tawar di beberapa negara seperti Inggris, Skotlandia, Cekoslovakia, Jepang dan lain-lain (Shihab, 2002).

Sedangkan menurut Tafsir Al-Azhar ayat tersebut merenungkan nikmat Allah swt. pada adanya dua macam laut; “Dan tidaklah sama di antara dua lautan” yaitu perbedaan di antara daratan dan samudera luas yang membentang seperlima dari seluruh dunia ini dan danau-danau dan sungai-sungai besar mengalir dari gunung melalui tanah landau, menurun menuju laut. “Yang ini tawar lagi segar, sedap diminumnya” menjadi persediaan air minum bagi manusia, “Dan yang ini asin lagi pahit” merupakan air asin yang berada di lautan lepas. Adalah suatu keganjilan yang membuktikan bahwa ada yang mengatur alam ini, tidak lain adalah Allah swt. sendiri dengan segenap Kemuliaan dan Kekuasaan-Nya, telah beratus hingga beribu tahun umur permukaan bumi ini dan lautan samudera begitu luas yaitu empat perlima dari seluruh permukaan bumi namun keasinan air laut tidak pernah menaklukkan atau mengalahkan ketawaran dari air tawar yang dapat langsung diminum. Di beberapa tempat di tanah air Indonesia, terdapat sumur air tawar di tepi laut. Orang-orang yang tinggal di pulau, pada pagi hari mengambil air tawar ke telaga di pinggir laut. Jika pasang air sumur itu akan berubah menjadi asin, namun jika surut maka air kembali dalam keadaan tawar (Hamka, 1988).

Penggalan berikutnya yaitu “Dan dari masing-masing kamu makan daging yang empuk” yaitu ikan-ikan. Suatu hal yang mengagumkan bahwa terdapat dua macam ikan, ikan lautan asin dan ikan danau dan sungai yang tawar, namun rasanya sama enak dan empuk. Padahal ikan air tawar tidak dapat hidup di lautan asin begitupun sebaliknya. “Dan kamu keluarkan perhiasan yang akan kamu pakai”. Perhiasan yang dapat dihasilkan dari laut berupa mutiara dan juga giwang indah yang diambil dari loker kulit Mutiara. Di Indonesia terkenal mutiara dari Kepulauan Banda

dan Ternate. “Dan kamu lihat padanya kapal membelah” yaitu kapal membelah laut, berlayar menghubungkan di antara benua dengan benua dan pulau dengan pulau, kapal adalah hasil usaha manusia menyesuaikan diri dengan keadaan bumi. Sedang manusia tidak dapat melengkapi hidupnya dengan hasil yang didapatkan dari daerah tempat tinggalnya saja. Sebab itu kapal adalah penghubung antar manusia sejak jaman dahulu kala (Hamka, 1988).

Dijelaskan oleh Allah swt. kegunaan kapal pada ujung ayat “Agar kamu dapat mencari karunia-Nya” apapun yang tidak ada di dalam negeri sendiri, dapat di cari ke negeri lain sehingga sistem perniagaan bertambah maju dan ekonomi tetap berjalan. “Dan supaya kamu bersyukur” dalam peredaran dunia sejak ayat ini turun empat belas abad yang lalu pembuatan kapal pun telah terbilang maju, sehingga telah ada kapal besar yang mengarungi lautan berkat kemajuan teknik hasil ilham Allah swt. yang diberikan kepada manusia, ini patut untuk disyukuri. Apalagi sekarang ini jaman telah mengalami kemajuan yang sangat pesat, sehingga sangat patut untuk disyukuri karena apapun yang ada di dunia ini menimbulkan rasa syukur (Hamka, 1988).

Dalam kelompok vertebrata, ikan menempati urutan pertama sebagai kelas dengan jumlah terbesar diperkirakan terdapat 40.000 spesies keseluruhan dengan 438 famili dan 57 ordo, namun yang tercatat hingga saat ini sekitar 25.000 spesies. Ikan-ikan tersebut sebagian besar tersebar di perairan laut dengan persentase sekitar 58%, hal ini dikarenakan hampir 70% permukaan bumi tertutupi oleh air laut dan hanya 1% merupakan perairan tawar (Burhanuddin, 2014).

Kehidupan ikan di perairan tawar lebih berat dengan hanya 15 km³ bagi setiap spesiesnya, dibandingkan dengan ikan yang terdapat di perairan laut terdapat 113.000 km³ bagi setiap spesiesnya. Kondisi perairan tawar yang rawan terhadap gangguan lingkungan seperti pencemaran dan juga degradasi habitat juga dapat memberi dampak

terhadap biodiversitas ikan. Namun, keberhasilan suatu spesies dapat bertahan dikarenakan adanya adaptasi atau penyesuaian. Perairan yang ditempati juga menentukan dalam proses pembentukan struktur tubuh ikan, reproduksi, cara memperoleh makanan, cara pergerakan dan hal-hal lainnya (Burhanuddin, 2014).

Ikan yang menghuni perairan tawar secara sederhana diklasifikasikan menurut kapasitas mereka untuk mentolerir salinitas yang berbeda dan ini dapat berguna dalam memahami status ekologi dan evolusi mereka dalam komunitas perairan setempat. Menurut Myers (1949) menganalisis kategori ikan air tawar dan terdaftar beberapa definisi. Banyak ikan yang terbatas pada salinitas rendah didefinisikan sebagai ikan air tawar utama atau primer. Mereka yang secara ketat terbatas pada air tawar, tetapi relatif toleran terhadap garam, setidaknya untuk jangka pendek, didefinisikan sebagai ikan air tawar sekunder. Namun, beberapa spesies yang lebih mudah beradaptasi dan toleran terhadap berbagai salinitas. Mereka yang secara teratur bermigrasi antara air tawar dan air laut pada tahap tertentu dari siklus hidup mereka didefinisikan sebagai ikan diadromi. Dinamika imigrasi dan kepunahan lokal merupakan faktor penting dalam ekologi dan evolusi serta populasi spesies yang tinggal di pulau-pulau (Futuyma, 1998).

Sedangkan Northcote (1984) memberikan definisi migrasi yaitu gerakan-gerakan yang menghasilkan pergantian antara dua atau lebih habitat terpisah, terjadi dengan periodisitas teratur dalam masa hidup individu, melibatkan sebagian besar populasi pada beberapa tahap siklus hidup. Dalam arti yang paling luas, dua jenis siklus hidup utama yaitu tergantung pada apakah spesies ikan tersebut menghabiskan seluruh hidupnya di air laut atau air tawar disebut gaya hidup holobiotik atau apakah spesies tersebut melakukan perjalanan antar lingkungan dengan berbeda salinitas atau

disebut gaya hidup ampibiotik. Dari sudut pandang lain terdapat tiga jenis pola migrasi ikan dapat dikenali dari segi bioma yaitu:

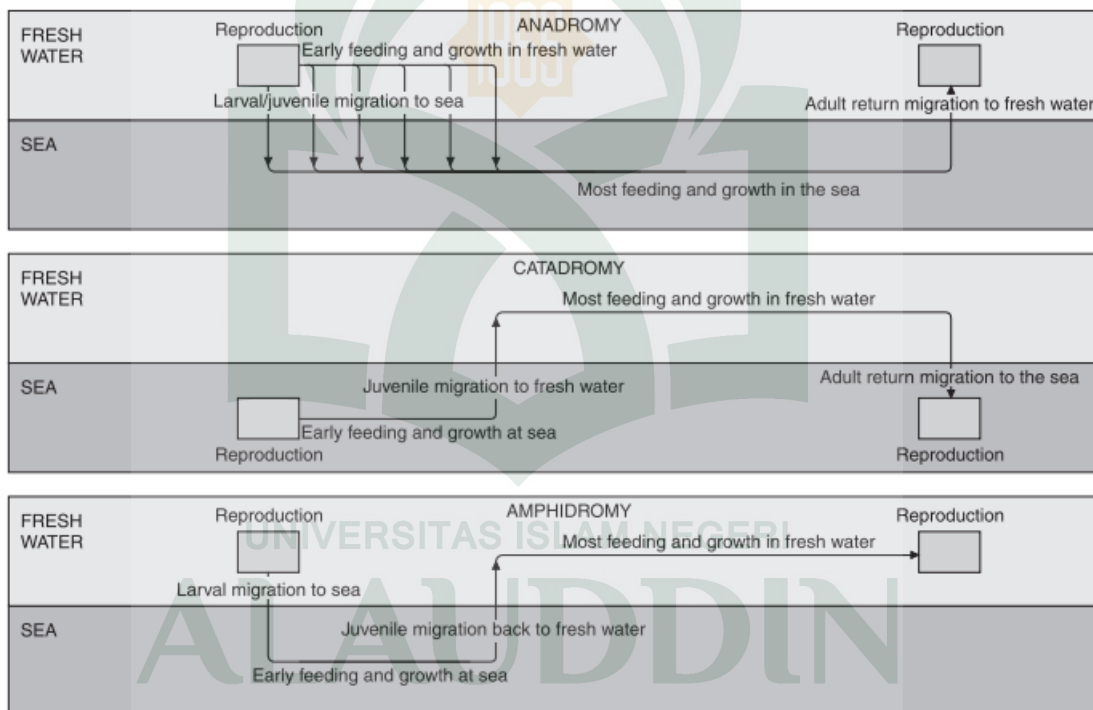
1. Oseanodromi - migrasi yang terjadi sepenuhnya di laut, misalnya ikan pipih *Pleuronectes platessa*.
2. Potamodromi - migrasi yang terjadi sepenuhnya di air tawar, misalnya Colorado *Ptychocheilus lucius*.
3. Diadromi - migrasi yang terjadi antara lingkungan air tawar dan laut, misalnya Salmon Atlantik *Salmo salar*.

Diadromi merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan migrasi ikan antara air tawar dan laut, mencakup tiga sub-kategori yaitu anadromi, katadromi dan ampidromi (Myers, 1949). Definisi dari ketiga kategori tersebut menurut McDowall (1997) yaitu sebagai berikut:

- a. Anadromi yaitu ikan diadromi dimana sebagian besar makan dan pertumbuhannya dilakukan di laut sebelum ikan dewasa bermigrasi ke air tawar untuk bereproduksi.
- b. Katadromi yaitu ikan diadromi dimana sebagian besar makan dan pertumbuhannya dilakukan di air tawar sebelum ikan dewasa bermigrasi ke laut untuk bereproduksi.
- c. Ampidromi yaitu ikan diadromi dimana larva ikan bermigrasi ke laut segera setelah menetas, diikuti dengan makan awal dan pertumbuhan di laut, dan kemudian migrasi kembali ke air tawar dilakukan dalam tahap *postlarva* hingga *juvenile*.

Perbedaan antara spesies anadromi dan ampidromi yang signifikan, McDowall (2009) secara sederhana dan jelas menjelaskan perbedaan keduanya sebagai berikut. Pada ikan tipe anadromi, reproduksi dan sebagian besar pertumbuhan terjadi

di berbagai bioma air tawar dan laut, migrasi kembali ke air tawar dilakukan oleh ikan dewasa. Ikan pada tipe ini hanya sedikit atau tidak bahkan makan dan tumbuh setelah memulai migrasi, yang karenanya dapat digambarkan sebagai migrasi reproduktif. Sebaliknya, sebagian besar pertumbuhan dan reproduksi pada ikan ampidromi terjadi di perairan tawar, dan migrasi kembali ke bioma pemijahan dilakukan oleh ikan remaja kecil. Mereka kembali ke air tawar untuk makan dan tumbuh selama berbulan-bulan atau kadang-kadang bertahun-tahun sebelum pematangan dan reproduksi terjadi di air tawar (McDowall, 2009).



Gambar 2.1 Skema perbedaan anadromi, katadromi dan ampidromi (McDowall, 1997)

Ikan salmon dan belut adalah contoh spesies dari ikan anadromi dan katadromi, masing-masing dapat mendiami daerah benua serta daerah pulau, menunjukkan kemampuan mereka untuk bereproduksi di sungai-sungai besar. Sebaliknya, habitat spesies ampidromi terbatas sebagian besar pada pulau-pulau dengan sungai kecil

seperti dari Jepang, Hawaii, Australia dan Selandia Baru (McDowall, 1997). Amphidromi telah berkembang diberbagai taksa yang melibatkan beberapa keluarga seperti *Osmeridae*, *Galaxiidae*, *Aplochitonidae*, *Prototroctidae*, *Cottidae* dan *Gobiidae* (McDowall, 1998).

Kondisi lingkungan pada sistem air tawar jarang konstan, dan habitat yang optimal dapat bervariasi ketika kondisi berubah. Juga, untuk spesies tertentu, preferensi habitat atau rentang toleransi dapat berubah dengan tahap perkembangan. (Ross, 1986). Untuk meneruskan karakteristik genetik mereka pada keturunan, ikan, seperti semua organisme lain harus bertahan hidup, tumbuh, dan bereproduksi. Oleh karena itu, mereka harus mendapatkan makanan dengan kualitas dan kuantitas yang cukup untuk pemeliharaan dan pertumbuhan tubuh, mereka harus dapat mentoleransi atau menghindari periode yang tidak menguntungkan dan harus menemukan tempat untuk bertelur (Gerking, 1959).

Ikan dapat mengidentifikasi isyarat yang menunjukkan ketika lingkungan menjadi kurang cocok dan bahwa mereka memiliki kapasitas fisik untuk bermigrasi. Ketika perubahan lingkungan terjadi, mereka memperkuat respon terhadap stimulus atau serangkaian rangsangan, dan mendorong munculnya perilaku 'prediktif' (Lucas and Baras, 2001).

Bagian ini menguraikan beberapa faktor lingkungan yang dianggap bertindak sebagai stimulus untuk permulaan dan pemeliharaan perilaku migrasi, terbagi atas faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi perilaku migrasi yaitu:

- 1) Faktor genetik. Terjadinya perilaku migrasi memiliki dasar genetik parsial pada banyak populasi ikan air tawar, meskipun jelas dari banyak penelitian bahwa 'sinyal' genetik untuk perilaku migrasi dapat sangat dipengaruhi oleh

faktor lingkungan dan perkembangan. Jennings et., al. (1996) menunjukkan bahwa ikan Walleye muda *Stizostedion vitreum*, yang dihasilkan dari indukan dengan riwayat migrasi ke sungai untuk bertelur, kemudian dipindahkan ke lingkungan baru, masih menunjukkan kecenderungan migrasi yang lebih besar daripada strain 'non-migrasi' juga dilepaskan ke dalam danau pada saat yang sama.

- 2) Rasa lapar. Banyak spesies ikan bermigrasi untuk mencari makanan, terkadang lebih dari jarak yang cukup dan mencapai lokasi dengan peningkatan risiko pemangsaan. Stimulus untuk bermigrasi dalam mencari makanan melibatkan faktor lambung berdasarkan banyaknya isi perut dan faktor sistemik keseimbangan metabolik.
- 3) Perilaku *homing*. *Homing* atau kepulangan ikan dewasa untuk bertelur pada lingkungan dimana mereka berasal yang dikenal cocok untuk bereproduksi, hingga ketika ikan lain yang telah matang secara seksual juga akan datang untuk bereproduksi (Wootton, 1990).
- 4) Menghindari predator. Banyak spesies ikan melakukan pergerakan ke daerah perlindungan sebagai metode untuk menghindari pemangsa. Meskipun predator jelas adalah faktor eksternal, namun menghindari predator mungkin merupakan perilaku bawaan atau dipengaruhi oleh pengalaman dan pembelajaran. Namun demikian, ada beberapa penelitian yang telah meneliti mekanisme di mana ikan menilai dan menanggapi ancaman yang ditimbulkan oleh predator dalam kondisi alami. Ini menunjukkan bahwa ikan dapat menampilkan 'rasa takut', tetapi banyak teleostei, terutama dari superorder Ostariophysi, menunjukkan respon perilaku khas untuk melepaskan zat alarm (*Schreckstoff*) ke dalam air (Smith, 1992). Zat-zat alarm seperti itu dilepaskan

ketika jaringan epidermal rusak, yang mungkin terjadi selama serangan oleh predator.

Adapun faktor eksternal yang memungkinkan terjadinya migrasi pada ikan yaitu sebagai berikut:

- a) Cahaya. Pergantian siang-malam memiliki pengaruh sinkronisasi langsung terhadap fisiologi dan perilaku ikan, tetapi juga sangat mempengaruhi variasi suhu, oksigen dan variabel fisikokimia lainnya. Intensitas cahaya menentukan risiko dimangsa oleh pemangsa. Ikan biasanya melakukan migrasi pada malam hari untuk menghindari predator.
- b) Suhu. Sebagai ektoterm, ikan umumnya lebih aktif pada suhu yang lebih tinggi dalam rentang toleransi normal mereka.
- c) Kualitas air. Perubahan kualitas air disebabkan oleh faktor alam seperti deoksigenasi air di kawasan hutan yang tergenang, seperti sampah daun yang terurai, atau asam mengalir di daerah dataran tinggi. Sumber energi organik dan nutrisi yang sering dihasilkan dapat memperburuk siklus alami dalam penurunan kualitas air seperti penipisan oksigen di danau yang membeku dan tertutup es. Dalam banyak kasus, kerusakan kondisi lingkungan pada siklus musiman memicu migrasi ikan dari habitat yang sebelumnya cukup memadai.
- d) Ketersediaan makanan. Sumber makanan di sebagian besar alam sangat bervariasi secara terus-menerus dan banyak pemakan yang beralih dari satu pola makan ke pola yang lainnya misalnya dari pelagis ke mode makan bentik atau dengan bermigrasi ke habitat lain.

C. Tinjauan Umum Famili Gobiidae

Ikan gobi (Famili: Gobiidae) merupakan keluarga besar dari kebanyakan benthik, ikan ini menghuni berbagai habitat dari lingkungan laut dalam hingga aliran air tawar (Patzner, et. al., 2011). Ikan gobi merupakan spesies yang kaya di wilayah Indo-Pasifik, termasuk pada habitat air tawar dari Indo-Malay Nusantara (Kottelat, et. al., 1993).

Ikan gobi tersebar di seluruh dunia, di laut, muara dan maupun air tawar sebagai habitat. Mereka dapat menempati berbagai celah di substrat termasuk dalam tubuh atau liang invertebrata. Ikan gobi mencapai ukuran tubuh kecil (sering kurang dari 50 mm) dan kebanyakan sebagian atau seluruh sirip perut menyatu dengan perut. Kebanyakan spesies memiliki sirip dorsal terpisah, warna berkisar dari yang membosankan hingga berbagai pola warna terang. Ikan gobi menduduki sebagian besar ikan-ikan di laut dekat pantai dengan iklim tropis, lingkungan air payau dan air tawar, termasuk perwakilan menonjol pada terumbu karang, dimana mereka diperkirakan merupakan 35% dari total jumlah ikan dan 20% dari keragaman spesies (Winterbottom, et. al., 2011).

Gobies atau biasa disebut Musdskippers atau Belosoh atau Gelodok atau Puntang atau Tenguling merupakan suku besar ikan-ikan yang tersebar luas di habitat perairan di seluruh kawasan iklim sedang dan tropika. Ciri khusus yakni memiliki sirip perut bersatu dan membentuk piringan penghisap yang memungkinkan mereka untuk tetap pada posisinya di perairan yang berarus deras. Berukuran kecil tetapi tebal dengan bentuk ekornya menipis, sirip-siripnya lebar dan memiliki dua sirip punggung. Beberapa jenis mencapai panjang 30 cm tetapi *Trimmatom manus*, yang merupakan binatang bertulang belakang terkecil di dunia juga termasuk dalam suku ini menjadi matang kelamin pada saat memiliki panjang standar 8 mm. Kebanyakan jenis ini

berupa predator walaupun ada beberapa juga yang memakan dedritus (Kottelat, et. al., 1993).

Di wilayah Indo-Pasifik, sistem sungai diduduki oleh ikan air tawar gobi dengan siklus hidup yang disesuaikan dengan kondisi di habitat yang khas. Spesies ini bertelur di air tawar, embrio bebas mengikuti arus dari hilir ke laut dimana spesies tersebut menjalani fase planktonik, sebelum kembali ke sungai untuk tumbuh dan berkembangbiak mereka disebut ampidromi. Ikan gobi ini paling berkontribusi terhadap keragaman komunitas ikan di Indo-Pasifik dan memiliki tingkat endemisme tertinggi terutama dari sub-famili Gobiidae yaitu Sicydiinae (Keith and Lord, 2011).

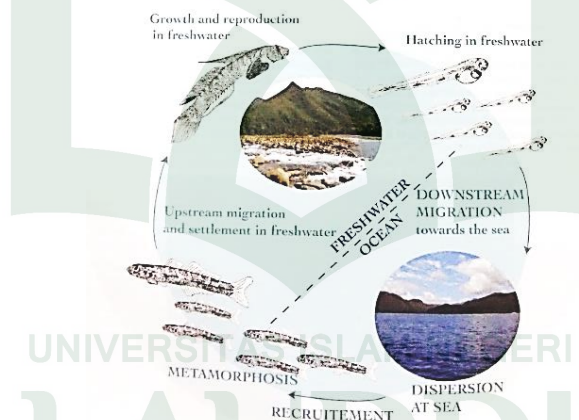
Di antara ikan gobi ampidromi, sub-famili Sicydiinae, terdiri dari delapan genus dengan hampir 80–90 spesies yang telah dideskripsikan (Keith 2003). Banyak spesies dari Sicydiinae langka, dengan distribusi yang sangat terbatas. Lima puluh tujuh spesies ditemukan dan dijelaskan dalam 20 tahun terakhir, dan sekitar setengahnya diketahui hanya dari beberapa spesimen. Genera Sicydiinae terbagi atas *Stiphodon* Weber 1895; *Sicyopus* Gill 1863; *Lentipes* Günther 1861; *Cotylopus* Guichenot 1864; *Sicyopterus* Gill 1860; *Sicydium* Valenciennes 1837; *Akihito* Watson Keith dan Marquet 2007 dan *Parasicydium* Risch 1980.

Semua genera ini memiliki distribusi yang spesifik. Beberapa memiliki jarak terbatas seperti *Cotylopus* hanya ada di Samudra Hindia Barat (Keith et. al., 2005), *Parasicydium* terbatas pada Afrika Barat dan *Akihito*, genus yang belum lama dideskripsikan (Watson et. al., 2007) tampaknya terbatas pada Samudera Pasifik Barat. Genera yang lain memiliki distribusi lebih luas diantaranya *Sicydium* hadir di seluruh Karibia, Amerika Tengah dan Afrika Barat. *Sicyopterus* didistribusikan di Indo-Pasifik dari Samudra Hindia Barat ke Pasifik Timur (Keith et. al., 2005),

Stiphodon, *Sicyopus*, dan *Lentipes* dapat ditemukan dari Samudera Hindia Timur hingga Pasifik Timur (Keith et. al., 2007).

Sicyopterus dan *Stiphodon* adalah genus yang paling beragam. Mereka ditemukan disemua daerah tangkapan air dari hilir hingga ke hulu sungai. Genus lain yaitu *Sicyopus*, *Smilosicyopus*, *Lentipes*, *Akihito* terdapat terutama di bagian tengah dan dibagian hulu sungai (Keith, et. al., 2014).

Beberapa penelitian telah menyelidiki reproduksi biologis Gobiidae air tawar, terutama di habitat alami ikan-ikan tersebut. Spesies-spesies yang telah dipelajari hidup diberbagai habitat, termasuk mencapai bagian tengah sungai (Han, et. al., 1998), sungai dengan aliran deras (Takahashi, et. al., 2001), danau (Ito and Yanagisawa, 2000) serta muara atau hilir (Tamada, 2000).



Gambar 2.2. Siklus hidup amfidromi (Keith, et. al., 2015)

Untuk saat ini, ada beberapa studi tentang sistem perkawinan pada ikan gobi amfidromi. Untuk ikan gobi dalam sub-famili Sicydiinae, studi berbasis akuarium menunjukkan bahwa ikan tersebut bersifat *monogamous* (Kinzie, 1993). Ikan ini juga tidak bersifat hermafrodit, tidak ada perubahan jenis kelamin atau strategi alternatif seksual, dan ini mungkin juga berlaku untuk gobioid air tawar lainnya. Namun biasanya terjadi dikromatisme seksual, dimana jantan mempunyai warna yang lebih

cerah dibanding betina. Jantan berperilaku menarik perhatian dengan menunjukkan warna berkilauan yang diterangi oleh sinar matahari terhadap betina yang melewati wilayahnya. Jantan juga bertugas menjaga sarang dan telur yang dibuahi.

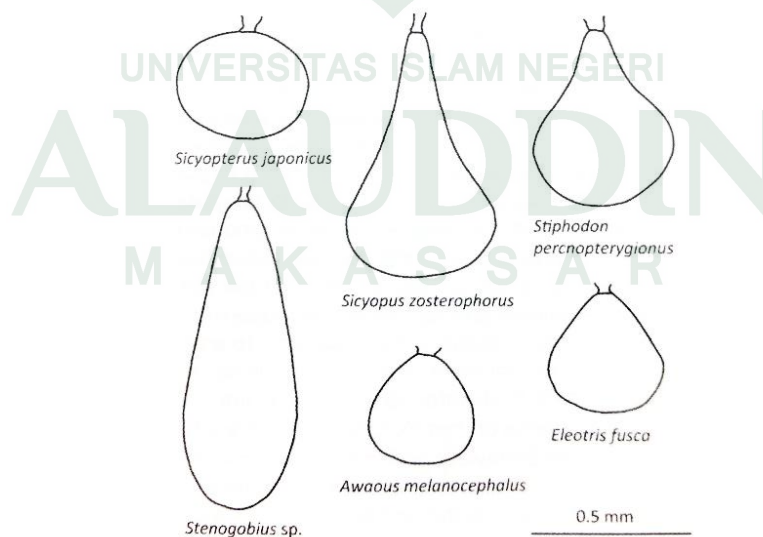
Telur umumnya diletakkan pada substrat, dibagian bawah struktur pendukung seperti batu atau celah-celah. Sifat umum yang dimiliki sub-famili Sicydiinae yaitu ukuran telur kecil, produktivitas tinggi, fase yang belum berkembang pada saat penetasan, dan pemijahan dilakukan selama musim hangat. Akan tetapi beberapa variasi telah diamati diantara spesies atau genera dalam waktu dan durasi musim pemijahan yaitu pembangunan sarang pemijahan, kebiasaan meletakkan telur, morfologi telur, dan ukuran larva yang baru menetas dan kantung membran telur ikan tersebut (Keith, et. al., 2015).

Ukuran *clutch* telur diketahui untuk beberapa spesies (McDowall, 1994), seperti pada *Sicyopterus lagocephalus*, studi yang dilakukan di Pulau Reunion, dimana betina dapat memproduksi 50,000-70,000 ova. Strategi reproduksi *Sicyopterus lagocephalus* di Pulau Reunion, pengamatan histologis sampel ovarium dan distribusi frekuensi ukuran oosit mengungkapkan bahwa betina memiliki perkembangan folikel ovarium yang sama. Betina meletakkan seluruh telur di tempat yang khusus (14,304-232,475 telur) menunjukkan bahwa produktivitas tahunan tidak mententu. Musim reproduksi *Sicyopterus lagocephalus* yaitu berawal dari Februari hingga Mei dengan kisaran hulu hingga hilir. Aktivitas reproduksi terutama dibatasi oleh suhu air di daerah hulu, dan juga dipengaruhi oleh kondisi tubuh betina dan persaingan di daerah hilir (Keith, et. al., 2015).

Di Jepang, *Sicyopterus japonicus* adalah satu-satunya gobi dari sub-famili Sicydiinae yang sedang dan telah terbukti bahwa strategi reproduksinya terkait dengan musim. Lida et. al., (2011) melakukan studi sepanjang tahun antara 2003 dan 2006 di

Wakayama (zona suhu Jepang) dan menunjukkan bahwa nilai indeks gonadosomatik betina menunjukkan nilai tinggi pada bulan Juli dan Agustus (musim panas) menunjukkan bahwa mereka memiliki musim pemijahan yang singkat. Hanya spesimen yang dikumpulkan pada bulan Juli dan Agustus diklasifikasikan sebagai dewasa dengan pemeriksaan histologi. Potensi produktifitas dihitung dengan persentase oosit besar dalam gonad yang diperkirakan sebanyak 10,800-52,500. Daerah pemijahan ditemukan pada jeram dan *clutch* telur yang melekat pada bagian bawah batu.

Yamasaki et. al., (2011) menunjukkan bahwa *Sicyopterus japonicus* dewasa memiliki panjang standar sekitar 40 mm. Betina di daerah tersebut dapat bertelur hingga mencapai beberapa ratus ribu telur dalam *clutch* tunggal. Dotu and Mito (1995) telah menghitung bahwa terdapat hingga 225.000 ova. Musim pemijahan dari *Sicyopterus japonicus* adalah dari Mei hingga Agustus. Telur dari *Sicyopterus japonicus* kecil berukuran 0,4 mm dan hampir bulat. Pada saat penetasan, larva berukuran kecil dan belum berkembang.



Gambar 2.3. Variasi morfologi telur gobi ampidromi (Keith, et al., 2015)

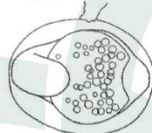
Untuk spesies *Lentipes concolor* di Hawaii, sarang terletak di bawah batu besar, jauh dari saluran sungai utama, dekat dengan pinggir sungai dimana mereka aman dari kekuatan penuh arus sungai. Telur ditemukan dari Oktober sampai Juni, dengan puncaknya terjadi pada bulan Februari. Jumlah telur dalam ovarium bervariasi 12,000-14,000 (Kinzie, 1993). Berdasarkan hubungan yang ditunjukkan, ikan jantan memimpin betina ke tempat pemijahan (Way et. al., 1998).

Di Pulau Okinawa, musim bertelur *Stiphodon percnopteygionus* diperkirakan dari Mei hingga Desember. Panjang standar sekitar 20 mm pada kedua jenis kelamin, dan produktifitas sekitar 1,000-10,000 telur per betina (Yamasaki and Tachihara, 2006). Massa telur dijaga oleh ikan jantan, diletakkan di bawah permukaan batu di air tawar. Telur *piriformis* memiliki diameter sumbu panjang dan pendek masing-masing 0,54-0,58 mm dan 0,49-0,50 mm. Larva yang baru menetas tidak berkembang dengan baik, dengan kantung membran telur yang besar dan mulut yang belum dibuka. Tiga hari setelah menetas, mata sepenuhnya berpigmen dan mulut dibuka.

Migrasi dari hilir ke laut oleh larva ikan amfidromi yang baru menetas membuat larva-larva tersebut menghadapi risiko kelaparan jika migrasi memakan waktu terlalu lama. Beberapa ikan, dan terutama ikan gobi terutama dari sub-famili Sicydiinae, menunjukkan telur menetas lebih awal, kurang dari 48 jam setelah pembuahan, dan larva yang baru menetas berada pada tahap awal ontogeni, tanpa mulut atau sirip fungsional, tidak ada mata fungsional dan sedikit pigmentasi di mata atau di bagian yang lain. Hal ini dapat memfasilitasi kelangsungan hidup karena itu berarti migrasi hilir terjadi ketika banyak kantong telur tersisa, ini dapat meminimalkan risiko terjadinya kelaparan. Perilaku tambahan, seperti menetas selama aliran sungai yang tinggi, juga dapat berkontribusi untuk kelangsungan hidup dan transportasi dari hilir dengan cepat (McDowall, 2009).

Setelah menetas, larva bebas dari gobi amfidromi diketahui terbawa arus ke laut terutama pada malam hari (Keith et. al., 2008). Beberapa percobaan telah menunjukkan larva yang baru menetas beradaptasi lebih baik secara fisiologis dengan kehidupan di air laut, sementara terlalu lama berada di air tawar menyebabkan lambatnya perkembangan dan peningkatan mortalitas yang nyata. Valade (2009) menunjukkan bahwa larva *Sicyopterus lagocephalus* mati setelah 7 hari jika larva-larva tersebut belum mencapai laut. Paparan air garam tampaknya menjadi faktor penting pemicu tahap akhir perkembangan larva. Ellien et. al., (2011) menemukan bahwa pre-larva *Sicyopterus lagocephalus* memerlukan peningkatan salinitas untuk memperoleh karakteristik morfologi, pre-larva perlu mencapai laut dalam waktu 96 jam untuk mengejar perkembangan mereka.

Egg (0.3 mm in vertical diameter)



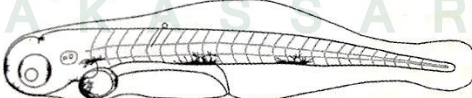
Newly hatched larva (1.6 mm TL)



1 day old (1.8 mm TL)



2 days old (2.0 mm TL)



3 days old (1.9 mm TL)



Gambar 2.4. Pertumbuhan awal pada *Sicyopterus japonicus* (Yamasaki, et. al., 2011)

Perpindahan pre-larva ke air laut pada salinitas 36,5% menginduksi modifikasi morfologi yaitu, penyerapan penuh kantung telur, pertumbuhan sirip dada, perpindahan mata ke posisi bagian depan kepala, pembukaan mulut dan anus, yang memungkinkan organisme untuk beradaptasi dengan lingkungan baru mereka. Pre-larva menetas yang tetap berada di 100% air tawar tidak berkembang menjadi larva laut dalam hal karakteristik morfologi atau dalam perilaku, dan pre-larva mati dalam waktu 4 hari setelah menetas. Larva *Sicyopterus japonicus* lebih beradaptasi dengan air payau dan air laut daripada air tawar sementara ikan dewasa dan telur lebih menyesuaikan dengan air tawar dan air payau daripada air laut (Iida et. al., 2009).

Larva bebas *Sicyopterus stimpsoni* dari Hawaii dan *S. lagocephalus* dari Pulau Reunion berenang berulang kali ke atas hingga mencapai permukaan air, kemudian untuk berhenti sementara, berenang kebawah dan bergerak ke permukaan (Valade, 2009). Hal ini juga ditunjukkan untuk larva *S. japonicus*, yang diamati berulang kali berenang ke atas selama beberapa detik, kemudian melakukan periode tenggelam pasif (Iida et. al., 2009). Reaksi ini membantu transportasi larva ke laut (Balon and Bruton, 1994). Larva tersebut muncul di lingkungan laut ketika telah mencapai ukuran 1 hingga 4 mm (Keith et. al., 2008).

Durasi larva berada di laut pada spesies amfidromi menjadi adaptasi perkembangan untuk siklus hidup khusus dan kompleks yang mengharuskan larva untuk menyelesaikan dua migrasi ke dan dari lingkungan laut. Bahkan, durasi panjang dapat digunakan untuk menemukan lokasi pemukiman di air tawar yang terisolasi dan menjajah pulau-pulau baru. Menurut (Murphy and Cowan, 2007), larva kompeten ketika secara morfologis dan fisiologis mampu mengkolonisasi di air tawar, mampu merespon sinyal memicu proses menuju rekrutmen (yaitu awal transformasi morfologi dan migrasi menuju pantai). Oleh karena itu mereka disebut subjek *postlarva* dengan

sinyal kolonisasi. Akan tetapi hal ini dianggap terkait dengan periode bulan baru dan turunnya hujan deras yang terjadi di Pulau Reunion (Hoareau, 2005).

Sorensen dan Hobson (2005) menggunakan analisis isotop stabil untuk mengevaluasi sumber nutrisi yang digunakan oleh *Lentipes concolor* dan *Sicyopterus stimpsoni* yang tertangkap bermigrasi ke dan tinggal di sungai Hakalau, Hawaii. Meskipun variasi yang besar antara nilai isotop stabil dari aliran item terungkap selama 4 tahun penelitian, hubungan antara ikan relatif konstan. Nilai isotop stabil dari ikan gobi secara konsisten lebih dekat dengan plankton yang berada di perairan pantai dan ikan air tawar dewasa daripada plankton lepas pantai, menunjukkan bahwa larva dari spesies ini mendapatkan nutrisi dari lingkungan perairan pantai yang dipengaruhi oleh air tawar. Perbedaan kecil antara nilai-nilai yang stabil dari spesies ini lebih lanjut menunjukkan bahwa larva datang dari lokasi perairan pantai yang berbeda.

Belum diketahui dimana larva berada ketika terbawa ke laut ketika meninggalkan sungai sebagai larva. Penyebaran organisme air tawar di laut merupakan elemen penting dalam struktur populasi di kedua daerah yaitu sungai dan kepulauan (Keith, 2003). Spesies air tawar dengan siklus hidup amfidromi dan spesies laut dengan tahapan larva pelagis menunjukkan kemampuan penyebaran yang lebih tinggi.

Pada waktu-waktu tertentu dalam setahun, biomassa larva bermigrasi ke hulu secara besar-besaran sehingga mereka memberikan kontribusi sumber penting makanan bagi populasi manusia lokal di kepulauan pulau tertentu (Bell, 1999). Pemanenan sumber makanan ini, bagaimanapun sangat tidak disarankan untuk berkelanjutan, dikarenakan mengganggu kompleksitas dari siklus hidup spesies.

Untuk mengakses sungai, *postlarva* memilih untuk berenang dekat dengan garis pantai, dimana arus lebih lemah dan bahkan dari air pasang maupun ombak. Beberapa *postlarva* dengan bentuk tubuh jarum menghadapi arus dan memanjat dari

satu batu ke yang berikutnya dengan menggunakan cakram perut penghisap. Spesies lainnya dapat mencapai air tawar melalui celah-celah di bebatuan sehingga menghindari turbulensi (Tate, 1997). *Postlarva* pertama berkumpul di dekat pantai. *Postlarva* akan memulai migrasi ke muara pada siang hari, tergantung pada spesies (Keith, 2003). Setelah berada di sungai, *postlarva* kemudian bermigrasi hulu, menuju habitat dewasa. Ini adalah fase kolonisasi.

Pada spesies *Lentipes concolor*, *postlarva* memasuki sungai terutama pada siang hari, dengan adanya gelombang pasang yang datang (Nishimoto dan Kuamo'o, 1997). Puncak migrasi terjadi beberapa jam setelah matahari terbit, migrasi *postlarva* terjadi saat pasang sehingga mengurangi pengeluaran energi mereka. Fenomena yang sama telah dilaporkan untuk *Lentipes kaaea* dari Kaledonia Baru (Keith et. al., 2006). Ketika mereka memasuki air tawar, *postlarva Lentipes* segera berenang ke hulu. Tidak ada spesies gobi ampidromi baik dewasa ataupun muda muncul pada malam hari, sehingga migrasi dimulai pada saat pagi hari dan memungkinkan larva mencapai ke sistem sungai yang lebih tinggi.

Perjalanan kembali ke sungai dilakukan dengan cara bergerombol, ini memiliki fungsi sebagai anti predator dan untuk mencari makan (Pitcher and Parrish, 1993). Perjalanan yang dilakukan oleh *postlarva* dari laut ke sungai, pasti akan mengarah pada pertemuan dengan predator. Predator utama mencakup predator air terbuka seperti *Kuhlia* sp., dan predator penyergapan seperti *Eleotris* sp. (Keith et. al., 2002). Sebagai perlindungan, beberapa spesies gobi ampidromi telah mengembangkan strategi migrasi di gerombolan. Perilaku bergerombol terjadi pada saat *postlarva*, dan jarang terjadi pada ikan dewasa dan juga bervariasi antar spesies. *Postlarva Lentipes concolor* tidak berenang dengan cara bergerombol, sementara perjalanan *postlarva Sicyopterus lagocephalus* berada dalam gerombolan kecil atau campuran dari

beberapa 30 sampai 100 individu, tergantung pada pulau yang bersangkutan (Keith et. al., 2006b). Beberapa spesies bertahan dengan hidup bergerombol, sebagaimana disebutkan dalam QS al-A'raf/7: 163.

وَسَّأَلَهُمْ عَنِ الْقَرْيَةِ الَّتِي كَانَتْ حَاضِرَةَ الْبَحْرِ إِذْ يَعْدُونَ فِي السَّبْتِ إِذْ تَأْتِيهِمْ
حِيتَانُهُمْ يَوْمَ سَبْتِهِمْ شُرَّعًا وَيَوْمَ لَا يَسْبِتُونَ لَا تَأْتِيهِمْ كَذَلِكَ نَبْلُوهُمْ بِمَا كَانُوا
يَفْسُقُونَ ١٦٣

Terjemahnya:

Dan tanyakanlah kepada Bani Israil tentang negeri yang terletak di dekat laut ketika mereka melanggar peraturan pada hari *Sabat*, (yaitu) ketika datang kepada mereka ikan-ikan (yang berada di sekitar) mereka terapung-apung di permukaan air, padahal pada hari-hari yang bukan *Sabat* ikan-ikan itu tidak datang kepada mereka. Demikianlah Kami menguji mereka di sebabkan mereka berlaku fasik (Kementerian Agama RI, 2015).

Menurut Tafsir Al-Misbah ayat diatas menjelaskan tentang nikmat yang melimpah berikutnya adalah ikan buat mereka. Dan tanyakanlah, wahai Nabi Muhammad saw., kepada mereka yakni Bani Isra'il untuk mengecam sekaligus mengingatkan mereka tentang negeri yang terletak di dekat laut, yaitu Teluk Aqabah, yakni kota Aylah sekarang, ketika mereka melanggar aturan pada hari Sabtu di waktu datang kepada mereka ikan-ikan mereka yang bagaikan terapung-apung di permukaan air, dan di hari yang bukan sabtu ikan-ikan itu tidak datang kepada mereka, yakni menjauh sehingga tidak dapat merek jala atau kail. Kami lakukan hal tersebut dengan tujuan menguji kepatuhan mereka demikianlah kami mencoba mereka disebabkan karena mereka selama ini terus menerus berlaku fasik (Shihab, 2002).

Hari Sabtu adalah hari yang ditetapkan Allah swt. bagi orang-orang Yahudi, sesuai usul mereka, sebagai hari ibadah yang bebas dari kegiatan duniawi. Mereka

dilarang mengail pada hari itu. Tetapi, sebagian mereka melanggar dengan cara yang licik. Mereka tidak mengail, tetapi membendung ikan dengan menggali kolam sehingga air bersama ikan masuk ke dalam kolam itu. Dalam penggalan kata *hitanuhum* yang berarti ikan-ikan mereka dengan menisbahkan bahwa ikan itu sebenarnya “milik mereka” untuk mengisyaratkan bahwa seandainya mereka bersabar, dan mengail pada selain Sabtu, ikan itu akan tetap mereka miliki. Kelobaan menjadikan mereka tergesa-gesa untuk meraih apa yang sebenarnya telah ditetapkan Allah menjadi milik mereka (Shihab, 2002).

Sedangkan menurut Tafsir Jalalain ayat diatas menjelaskan tentang negeri yang terletak di dekat laut Qalzum yaitu kota Aylah yang dipertanyakan ialah tentang apa yang terjadi atas penduduknya saat mereka melakukan pelanggaran pada hari Sabtu dimana mereka berburu pada hari mereka dilarang melakukannya, ikan-ikan tampak mengapung dipermukaan air pada hari sabtu dan pada hari-hari selain hari Sabtu ikan tidak datang pada mereka sebagai ujian dari Allah. Dan tatkala mereka hendak berburu ikan, pada penduduk kora terbagi suaranya menjadi tiga bagian, sebagian berpendapat ikut berburu bersama orang-orang yang berburu, sebagian laianya mencegah mereka melakukannya dan sebagian lainnya bersikap abstain yaitu tidak ikut dan juga tidak melarang (Al-Mahalli dan As-Suyuthi, 2006).

Ketika memasuki muara sungai, *postlarva* mengalami banyak perubahan morfologi, fisiologis dan perilaku (Keith et. al., 2008). Perubahan drastis tersebut, yang memungkinkan *postlarva* untuk mengubah cara makan dan untuk menduduki habitat air tawar remaja dan tawar dewasa, didefinisikan sebagai metamorfosis. Perubahan yang paling spektakuler adalah dari genus *Sicyopterus*. Kontrol endokrin telah diteliti untuk *S. lagocephalus* di Pulau Reunion dan hasil menunjukkan bahwa

postlarva S. lagocephalus menjalani metamorfosis sejati di bawah kendali hormon tiroid pada saat perekrutan mereka ke sungai (Taillebois et. al., 2011).

Tubuh *postlarva* ini sebagian besar tembus cahaya dan berwarna terang ketika memasuki muara, kecuali untuk mata dan organ internal. Sirip dada dan sirip ekor tumbuh lebih besar, bersama dengan cakram penghisap yang diperlukan untuk bergerak ke hulu. Mulut dan struktur rahang juga termodifikasi, begitupun dengan sistem pencernaan (Schoenfuss et. al., 1997). *Postlarva* harus beralih dari mode makan planktonik (*copepoda*) ke mode makan benthik (*periphyton*), ketika mereka berada di substrat.

Keith et. al., (2008) menandai perkembangan metamorfosis *Sicyopterus lagocephalus* dan tahap *postlarva* selama proses kolonisasi sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reorganisasi tengkorak dan transformasi sirip dada adalah bagian pertama dan utama dari transformasi, yang diselesaikan kurang dari dua minggu setelah kolonisasi air tawar. Transformasi ini, memobilisasi semua kalsium yang tersedia, tampaknya penting untuk kelangsungan hidup di lingkungan baru mereka. Kemudian, individu semakin memperoleh pigmentasi, skalabilitas lengkap, dan cabang di ujung sirip ekor menghilang. Akhir fase rekrutmen tampaknya akan berlangsung 21 hingga 28 hari setelah memasuki muara sungai, ketika perilaku teritorial muncul.

Pada *Sicyopterus stimpsoni*, Schoenfuss et. al., (1997) melaporkan pengamatan metamorfosis. Ketika *postlarva* spesies ini bermigrasi dari laut ke sungai, *postlarva* akan tetap berada di muara saat menjalani keseluruhan restrukturisasi tempurung kepala total. Empat puluh delapan jam setelah memasuki air tawar, baik panjang moncong, tinggi dan lebar kepala meningkat secara signifikan, sementara total panjang tubuh dan panjang kepala tetap tidak berubah. Bibir atas membesar dan mulut bergerak

dari terminal ke posisi hampir ventral. Ketika metamorfosis selesai, *S. stimpsoni* mampu memanjat air terjun dengan menggunakan cakram hisap dan bibirnya secara bergantian, juga mampu merumput pada diatom yang tumbuh di permukaan batu. Metamorfosis ini berkorelasi dengan perubahan makanan dan distribusi tempat antara larva dan remaja.

Pada ikan gobi air tawar dewasa, ada berbagai jenis makanan. Beberapa adalah karnivora, yang lainnya adalah omnivora atau herbivora. Umumnya, pola makan berubah antara tahap *postlarva* dan remaja. Perubahan yang paling spektakuler terjadi pada spesies herbivora Sicydiinae. Misalnya, struktur mulut dan rahang *S. lagocephalus* berubah dari waktu ke waktu dari larva ke tahap *juvenile* atau remaja selama metamorfosis. Bibir atas bertambah besar, mulut berpindah dari terminal ke posisi hampir ventral. Metamorfosis struktur makan dari fase larva lepas pantai sangat penting bagi kelangsungan hidup ikan setelah memasuki air tawar. Perubahan ini sangat penting untuk memungkinkan rekrutan baru untuk memulai makan pada alga benthik (Keith et al, 2008).

Ketika metamorfosis selesai, *postlarva* menjadi remaja dan memulai migrasi hulu. Waktu dan arah untuk bermigrasi ke hulu untuk *postlarva* dan remaja, menuju habitat ikan dewasa, serta mekanisme yang diperlukan untuk keberhasilan migrasi sebagian besar masih belum diketahui. Namun, dalam kondisi eksperimental, *Sicyopterus stimpsoni* dan *Lentipes concolor* menemukan dengan cepat (dalam waktu kurang dari sepuluh menit) arus air tawar (1 L min^{-1} ke dalam kolam uji) yang akan memungkinkan mereka untuk berenang hulu, bahkan jika aliran terganggu (Smith dan Smith, 1998).

Para ikan remaja harus bermigrasi dari habitat sungai yang lebih rendah atau sedang yang akan mereka tempati sebagai ikan dewasa. *Lentipes* berenang langsung

menuju ke arah hulu, sementara spesies lain mengambil lebih banyak waktu untuk menyelesaikan migrasi mereka (Keith, 2003). Dalam *Lentipes concolor*, misalnya *postlarva* berada di muara tidak lebih dari satu hari, dan mereka bermigrasi langsung ke hulu dengan kecepatan 90 meter h⁻¹ hingga mencapai rintangan pertama (air terjun pertama). Ketika rintangan ini ditaklukkan para ikan telah mencapai “kawasan lindung” dimana hanya terdapat sedikit predator (Tate, 1997). Di luar air terjun besar pertama sebagai penghalang terhadap predator, perilaku bergerombol dan melarikan diri antara ikan digantikan oleh interaksi bersaing untuk ruang dan makanan (Keith, 2003).

Ditemukan tiga hasil perilaku ikan dewasa yang berbeda dalam habitat air tawar: (i) beberapa ikan tinggal di lokasi yang tinggi, (ii) ikan dewasa lainnya melakukan migrasi bolak-balik antara tingkatan tinggi dan rendah, (iii) ikan dewasa lainnya tinggal dibagian bawah. Spesies *Sicyopterus* diketahui bersifat teritorial (Lord and Keith, 2008). Ikan yang telah menemukan wilayah di pertengahan hingga ke atas biasanya menetap di sana (Fitzsimons and Nishimoto, 1990) menjelaskan tipe pertama dari profil yang ditemukan. Penjelasan pertama yang mungkin untuk migrasi bolak-balik di sungai adalah untuk tujuan reproduksi. Larva yang baru menetas secara fisiologis lebih baik beradaptasi dengan kehidupan di air laut, sementara terlalu lama berada di air tawar perkembangannya tertunda dan peningkatan mortalitas (Ellien et. al., 2014).

Migrasi ini juga dapat dikaitkan dengan hubungan agonistik. Oleh karena itu, migrasi di sepanjang sungai mungkin terkait dengan menemukan wilayah di lingkungan yang sangat kompetitif dan hubungan agonistik ini dikenal dalam genus *Sicyopterus* (Nishimoto and Fitzsimons, 1986). Penjelasan terakhir untuk migrasi bolak-balik ini adalah terjadinya peristiwa air meluap yang membuat ikan kembali ke bawah, yang kemudian bermigrasi kembali ke hulu untuk menetap di suatu wilayah.

Tiga genera yang hidup tertinggi di sistem sungai yaitu *Lentipes*, *Sicyopterus* dan *Sicyopus*. *Lentipes* merupakan satu-satunya spesies yang berenang langsung ke arah hulu, sementara dua lainnya membutuhkan lebih banyak waktu untuk menyelesaikan migrasi (Keith, 2002). Pada *Sicyopterus stimpsoni*, terdapat dua cara mengakses sungai. Pertama, memperlihatkan tanda tubuh berwarna yang digunakan dalam memberi tanda untuk mempertahankan wilayah makan, yang kedua tidak memperlihatkan tanda-tanda seperti itu dan individu bermigrasi lebih jauh ke hulu ketika mereka terganggu oleh spesies yang lebih berwarna dan bertindak agresif.

Distribusi spesies sepanjang sungai ditentukan oleh agresi warna *postlarva*. Ketika *postlarva* yang paling tidak berwarna mencapai lokasi dengan kepadatan pesaing yang lebih rendah, mereka berhenti bermigrasi dan memperlihatkan tanda. Pada saat ini agresi menjadi penting dalam distribusi spesies, ketika ikan dewasa dan remaja berwarna mengusir ikan muda non-berwarna (Nishimoto and Fitzsimons, 1986). Jantan dari wilayah yang berdekatan tidak menunjukkan perilaku agresif karena batas-batas yang telah didefinisikan, namun jantan akan mengejar jantan yang melewati batas wilayah (Osugi et. al., 1998). Hal ini tampaknya menjadi aturan umum pada spesies *Sicyopterus*. Di luar 'penghalang' dari air terjun pertama, kebanyakan ikan remaja akan menunjukkan warna gelap dan mempertahankan makan sementara serta wilayah istirahat, memaksa individu lain dari spesies yang sama untuk bermigrasi hulu.

Sebagai aturan, pulau apapun yang diteliti, air terjun besar pertama merupakan faktor penting dalam distribusi spesies di sepanjang sungai. Ini juga merupakan penghalang efisien untuk predator seperti *Kuhlia* sp. atau *Eleotris* sp. (Fehlmann, 1960). Sejumlah spesies *Stiphodon* tinggal di bagian bawah sungai, sementara spesies lain dari genus ini dan *Sicyopus* berenang di bagian tengah dan bagian atas, *Sicyopterus*

dapat berenang ke hulu, dimana spesies tersebut bercampur dengan genus *Lentipes* (Keith et al, 2002).

Jumlah tutupan tanaman di tepian juga sungai merupakan faktor penting dimana habitat ikan gobi menjadi perhatian. Nelson et al. (1997) menunjukkan bahwa kerapatan ikan tertinggi terdapat pada tempat dimana terdapat sedikit tutupan tanaman, mungkin karena produktivitas primer pada batuan lebih tinggi di lokasi yang cerah, yang menyediakan lebih ganggang untuk ikan gobi herbivora untuk dimakan. Ini mungkin bukan satu-satunya alasan bahwa cahaya berperan dalam penyebaran tampilan warna warni pada ikan jantan (Keith, 2003).

Namun, pengamatan juga menunjukkan bahwa juga diperlukan untuk menjaga tutupan vegetasi di tepi sungai, karena hal ini memungkinkan air untuk tetap dingin dan menyediakan pasokan air dan nutrisi yang cukup untuk spesies omnivora. Apa pun penyebabnya, tutupan vegetasi di tepi sungai adalah faktor yang berkontribusi dalam distribusi ikan gobi dalam sungai (Keith, et.al., 2015).

D. Tinjauan Umum Identifikasi Morfologi

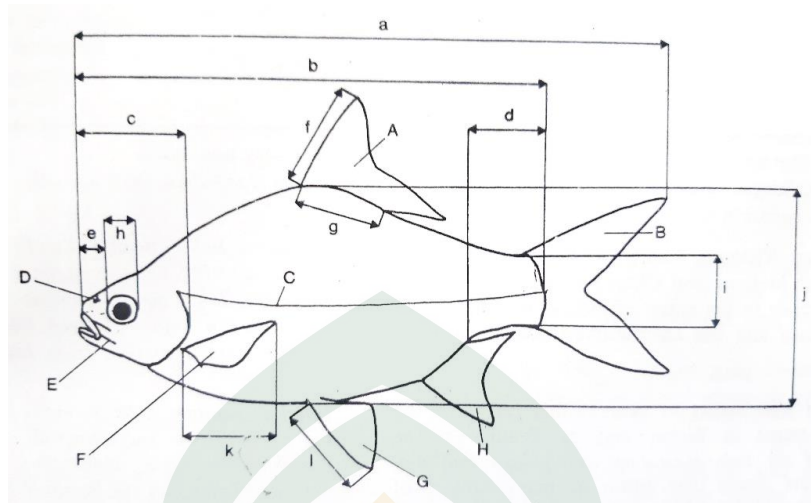
Identifikasi di masa lalu didasarkan pada bentuk dan warna bagian luar tubuh organisme. Karakterisasi dengan cara demikian dirasakan sangat kasar, sehingga deksripsi yang dilakukan tidak menghasilkan jumlah takson yang bervariasi. Meskipun demikian cara ini dapat bertahan lama di Indonesia. Selanjutnya dalam perkembangan berikutnya, identifikasi berdasarkan bentuk bagian luar saja masih dirasakan tidak mencukupi. Beberapa pakar melakukan perkembangan dengan cara masing-masing, tidak sama antar satu takson dengan takson yang berbeda. Dari morfologi luar berkembang dengan menggunakan morfologi dalam, seperti alat genitalia (Sutrisno, 2003).

Di masa lalu penggambaran taksonomi pada umumnya dilakukan dengan tangan (*line or hand drawing*). Penggambaran dilakukan di bawah mikroskop yang biasanya dilengkapi dengan asesori berupa kamera lusida atau *drawing tube* agar gambar dapat persis dan fase kontras untuk memperjelas. Dalam perkembangan sesuai kemajuan teknologi, foto dapat dibuat untuk membantu memberikan ilustrasi karakter. Dengan munculnya alat-alat canggih seperti *Scanning Electron Microscope* (SEM) atau Mikroskop Pancar Elektron gambar yang ditampilkan lebih rinci dan jelas. Alat ini memberikan hasil ilustrasi karakter yang diinginkan dengan sangat jelas, menonjol dan tiga dimensi (Suhardjono, 2006).

Karakterisasi morfologi merupakan salah satu cara mudah untuk identifikasi spesies ikan, karena diferensiasi karakter morfologi yang terjadi pada suatu spesies akibat adaptasi terhadap lingkungannya, dapat mengarah pada perubahan morfologi dan ketahanan hidup (Bhagawati, dkk., 2012).

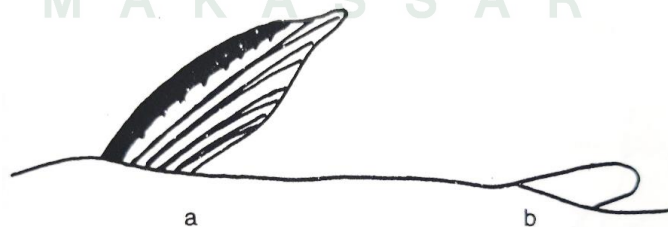
Identifikasi morfologi untuk ikan air tawar secara umum dengan melihat ciri-ciri morfologi menurut Kottelat, et. al., (1993) adalah metode atau istilah-istilah yang digunakan pada suku atau marga tunggal yang dijelaskan dalam bentuk teks dengan istilah-istilah yang digunakan. Berikut merupakan beberapa istilah-istilah dan metode yang digunakan secara menyeluruh.

Ukuran standar yang digunakan dalam ciri-ciri morfologi yaitu ukuran diambil dari satu titik ke titik yang lainnya dan tidak melalui lengkungan badan. Panjang standar atau yang biasa disingkat PS diukur mulai dari bagian terdepan moncong atau bibir atas hingga ke pertengahan sirip ekor (pangkal sirip ekor dapat dilihat dengan cara melekuukkan sirip tersebut). Sedangkan panjang kepala yaitu jarak antara bagian terdepan moncong atau bibir atas hingga bagian terbelakang operkulum atau membran operkulum.

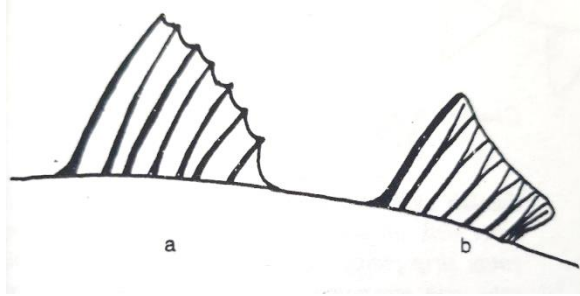


Gambar 2.5. Skema ikan untuk menunjukkan ciri-ciri morfologi dan ukuran-ukuran yang digunakan dalam identifikasi (A) sirip punggung, (B) sirip ekor, (C) gurat sisi, (D) lubang hidung, (E) sungut, (F) sirip dada, (G) sirip perut, (H) sirip dubur, (a) panjang total, (b) panjang standar, (c) panjang kepala, (d) panjang batang ekor, (e) panjang moncong, (f) tinggi sirip punggung, (g) panjang pangkal sirip punggung, (h) diameter mata, (i) tinggi batang ekor, (j) tinggi badan, (k) panjang sirip dada, (l) panjang sirip perut.

Sirip punggung, sirip ekor dan juga sirip dubur disebut sirip tunggal atau sirip tidak berpasangan. Sirip dada dan sirip perut disebut sirip berpasangan. Namun, adapula ikan yang memiliki dua sirip punggung dan bahkan ada yang tidak memiliki sirip punggung sama sekali. Sedangkan, sirip lemak merupakan sirip tipis tanpa jari-jari yang terletak sedikit di depan sirip ekor. Pada ikan yang memiliki dua sirip punggung, bagian depan terdiri dari duri dan yang kedua terdiri dari duri di bagian depan diikuti oleh jari-jari yang lunak atau bersekat.

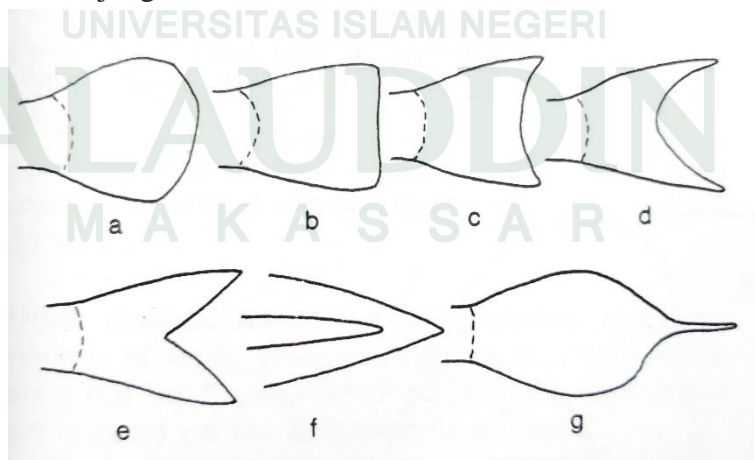


Gambar 2.6. Jari-jari sirip punggung (a) dan sirip lemak pada sirip punggung (b) (Kottelat, et. al., 1993).



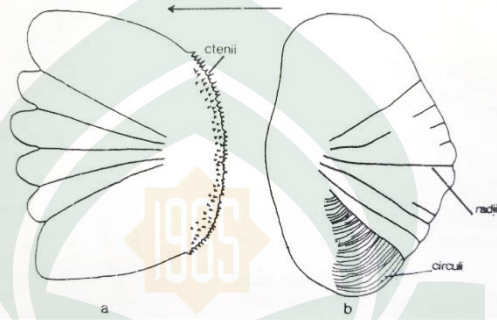
Gambar 2.7. Bagian sirip punggung pertama yang keras (a) bagian kedua yang lunak (b) (Kottelat, et. al., 1993).

Bentuk membulat yakni apabila pinggiran sirip ekor membentuk garis melengkung dari bagian dorsal hingga ventral. Bentuk bersegi atau tega yakni apabila pinggiran sirip ekor membentuk garis tegak dari bagian dorsal hingga ventral. Bentuk sedikit cekung atau berlekuk tunggal, apabila terdapat lekukan dangkal antara lembar dorsal dengan lembar ventral. Bentuk bulan sabit yakni apabila ujung dorsal dan ujung ventral sirip ekor melengkung ke luar, runcing, sedangkan bagian tengahnya melengkung ke dalam, membuat lekukan yang dalam. Bentuk bercagak yakni apabila terdapat lekukan tajam antara lembar dorsal dengan lembar ventral. Bentuk meruncing yakni apabila pinggiran sirip ekor berbentuk tajam (meruncing). Sedangkan, bentuk lanset yakni apabila pinggiran sirip ekor pada pangkalnya melebar kemudian membentuk sudut diujung



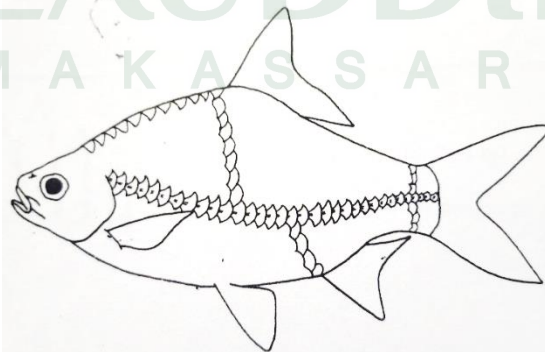
Gambar 2.8. Tipe-tipe utama sirip ekor (a) membulat, (b) bersegi, (c) sedikit cekung, (d) bentuk bulan sabit, (e) bercagak, (f) meruncing, (g) lanset (Fischer and Bianchi, 1983).

Terdapat dua macam sisik pada jenis-jenis ikan di kawasan air tawar yaitu sisik sikloid dan juga sisik stenoid. Pinggiran bagian belakang sisik-sisik stenoid halus sedangkan pinggiran bagian belakang sisik sikloid bergerigi. Cara untuk melihat struktur lain pada sisik yaitu sirkuli atau radi dengan menggunakan kaca pembesar pada sebagian maupun seluruh sisik.



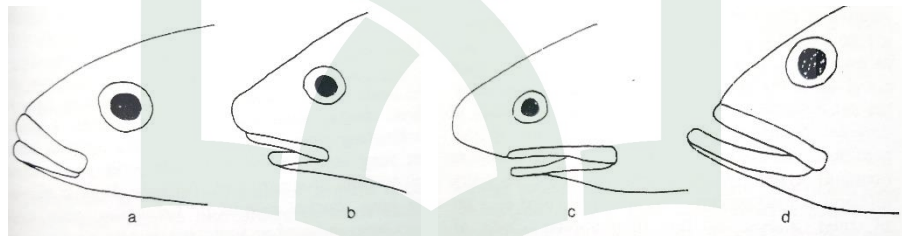
Gambar 2.8. Dua tipe sisik ikan (a) pinggiran sisik bergerigi (stenoid) (b) pinggiran sisik halus (sikloid) menunjukkan steni, sirkuli, dan radi (Kottelat, et., al).

Jumlah sisik yang terdapat pada gurat sisi (*linea lateralis*) merupakan jumlah pori-pori, jika gurat sisi pada ikan tidak sempurna ataupun tidak ada, dapat dihitung menurut jumlah sisik sepanjang garis yang biasanya ditempati oleh gurat sisi atau dapat disebut juga sebagai deretan sisik sepanjang sisi badan. Perhitungan sisik ini berakhir pada pangkal ekor dan tidak menghitung sisik pada sirip ekor sekalipun sisik-sisiknya sempurna. Sedangkan sisik terdepan dihitung mulai dari sisik yang menyentuh tulang bahu.



Gambar 2.10. Ilustrasi penghitungan sisik utama (Kottelat, et. al., 1993)

Bentuk, ukuran dan letak mulut ikan dapat menggambarkan habitat ikan tersebut. Ikan-ikan yang berada di bagian dasar mempunyai bentuk mulut yang subterminal sedangkan ikan-ikan pelagik dan ikan pada umumnya mempunyai bentuk mulut yang terminal. Ikan pemakan plankton mempunyai mulut yang kecil dan umumnya tidak dapat ditonjolkan ke luar. Pada rongga mulut bagian dalam biasanya dilengkapi dengan jari-jari tapi insang yang panjang dan lemas untuk menyaring plankton. Umumnya mulut ikan pemakan plankton tidak mempunyai gigi. Ukuran mulut ikan berhubungan langsung dengan ukuran makanannya. Ikan-ikan yang memakan invertebrata kecil mempunyai mulut yang dilengkapi dengan moncong atau bibir yang panjang. Ikan dengan mangsa berukuran besar mempunyai lingkaran mulut yang fleksibel.



Gambar 2.11. Tipe-tipe utama letak mulut (a) terminal, (b) sub-terminal, (c) inferior, (d) superior (Fischer dan Bianchi, 1983)

Letak atau posisi mulut ikan terbagi atas inferior yakni mulut yang terletak dibawah hidung. Subterminal yakni mulut yang terletak dekat ujung hidung agak kebawah. Terminal yakni mulut yang terletak diujung hidung. Sedangkan, uperior yakni mulut yang terletak di atas hidung.

Karakter morfologi meliputi studi morfometrik, meristik dan karakter khusus ikan. Morfometrik merupakan ciri yang berkaitan dengan ukuran tubuh atau bagian tubuh ikan misalnya panjang total dan panjang baku. Ukuran ini merupakan salah satu hal yang dapat digunakan sebagai ciri taksonomik saat mengidentifikasi ikan. Hasil pengukuran biasanya dinyatakan dalam milimeter atau centimeter, ukuran ini disebut

ukuran mutlak. Tiap spesies akan mempunyai ukuran mutlak yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh umur, jenis kelamin dan lingkungan hidupnya. Faktor lingkungan yang dimaksud misalnya makanan, suhu, pH dan salinitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan. Karakter meristik adalah ciri yang berkaitan dengan jumlah bagian tubuh. Ciri meristik merupakan ciri-ciri dalam taksonomi yang dapat dipercaya, karena sangat mudah digunakan. Ciri meristik ini meliputi apa saja pada ikan yang dapat dihitung antara lain jari-jari dan duri pada sirip, jumlah sisik, panjang linea lateralis dan ciri ini menjadi tanda dari spesies (Affandi, et. al., 1992).

E. Tinjauan Umum Kabupaten Mamuju

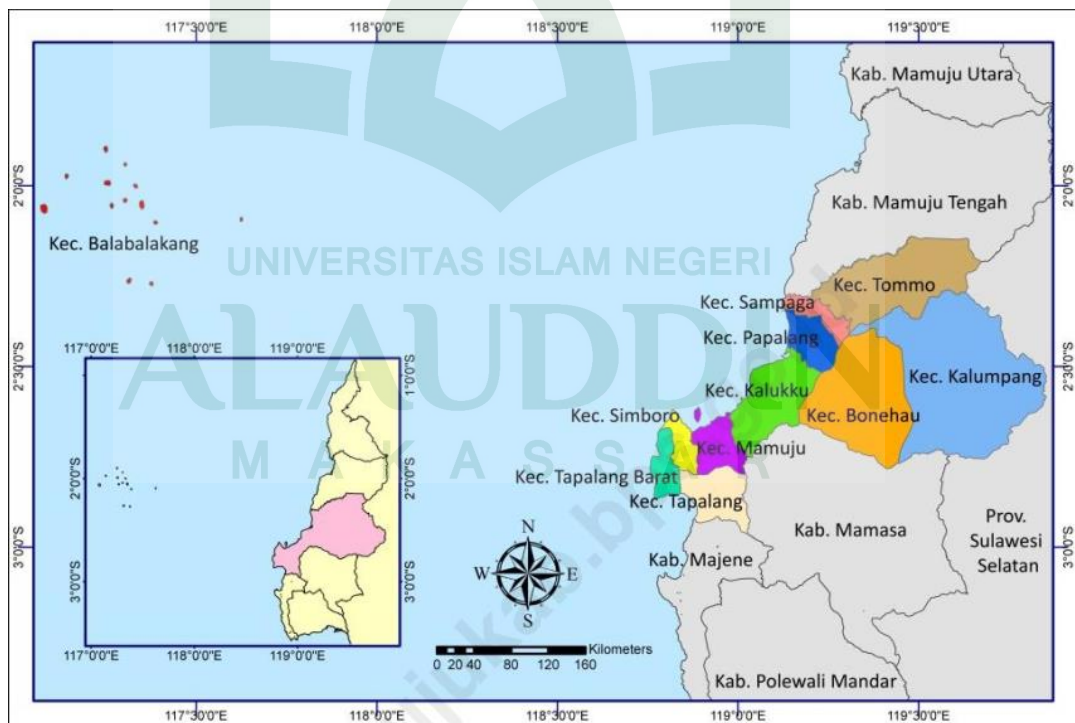
Kabupaten Mamuju terletak di Provinsi Sulawesi Barat yang secara astronomis terletak pada posisi $1^{\circ}38'110''$ - $2^{\circ}54'552''$ Lintang Selatan dan $11^{\circ}54'47''$ - $13^{\circ}5'35'$ Bujur Timur atau berada di bagian selatan dari garis ekuator atau garis khatulistiwa. Berdasarkan letak geografis tersebut kabupaten Mamuju memiliki batas-batas yaitu bagian utara berbatasan dengan kabupaten Mamuju. Bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Majene, bagian selatan berbatasan dengan kabupaten Majene, Mamasa dan Provinsi Sulawesi Selatan, serta bagian timur berbatasan dengan Provinsi Sulawesi Selatan (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).

Kabupaten Mamuju memiliki luas wilayah sebesar $5.064,19 \text{ km}^2$ yang secara administrasi terbagi kedalam 11 kecamatan. Kecamatan dengan wilayah paling luas yaitu kecamatan Kalumpang dengan luas $1.731,99 \text{ km}^2$ atau 34,02 persen dari luas wilayah kabupaten Mamuju. Sementara kecamatan dengan luas wilayah terkecil adalah kecamatan Balabalakang dengan luas $21,68 \text{ km}^2$ atau 0,43 persen. Kecamatan

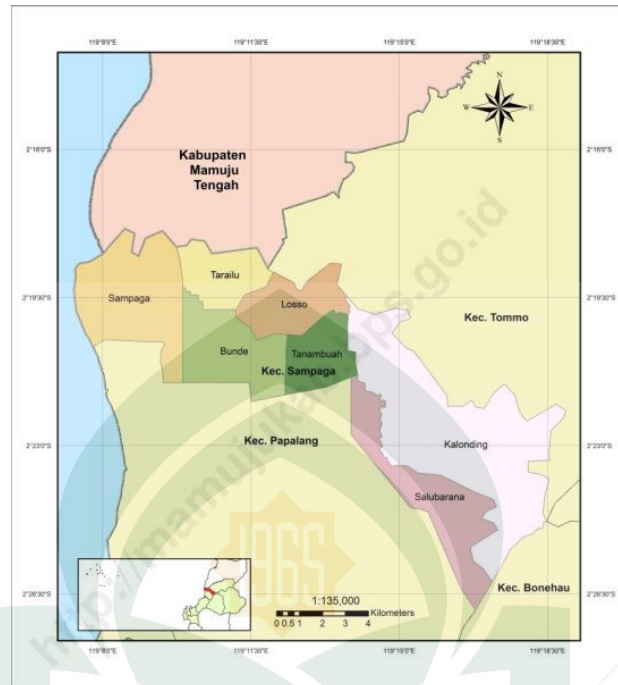
Balabalakang juga merupakan kecamatan yang letaknya paling jauh dari ibukota kabupaten Mamuju yaitu dengan jarak 202 km (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).

Curah hujan di suatu tempat dipengaruhi oleh keadaan iklim, begitu pula di kabupaten Mamuju curah hujan beragam menurut bulan. Selama 2016 curah hujan tertinggi terjadi pada bulan November. Di kabupaten Mamuju hampir seluruh kecamatan dilintasi oleh sungai (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).

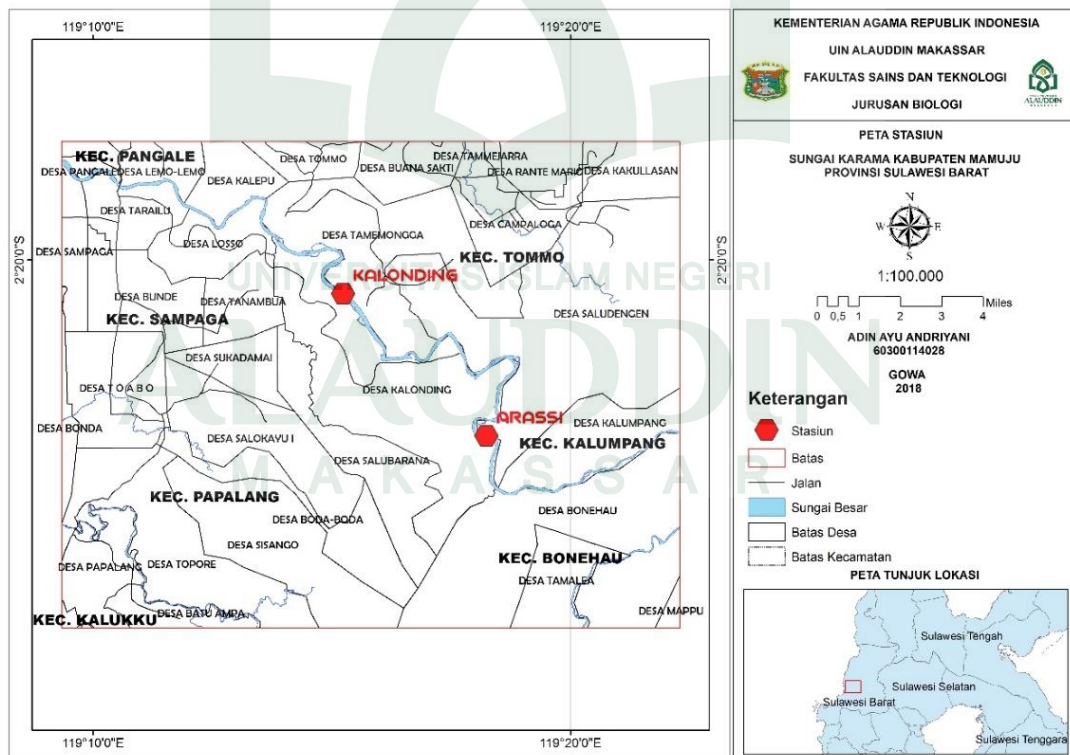
Kabupaten Mamuju terdiri dari kecamatan Tapalang, Tapalang Barat, Mamuju, Simboro, Balabalakang, Kalukku, Papalang, Sampaga, Tommo, Kalumpang, dan juga kecamatan Bonehau. Berdasarkan data, 10 kecamatan di kabupaten Mamuju dilintasi oleh sungai dan satu kecamatan tidak dilintasi oleh sungai yaitu kecamatan Balabalakang. Sungai tersebut terdiri dari sungai besar dan juga sungai kecil yang merupakan anakan sungai (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).



Gambar 2.12. Peta Wilayah Kabupaten Mamuju (BPS Kabupaten Mamuju, 2017)



Gambar 2.13. Peta Wilayah Kecamatan Sampaga (BPS Kabupaten Mamuju, 2017)

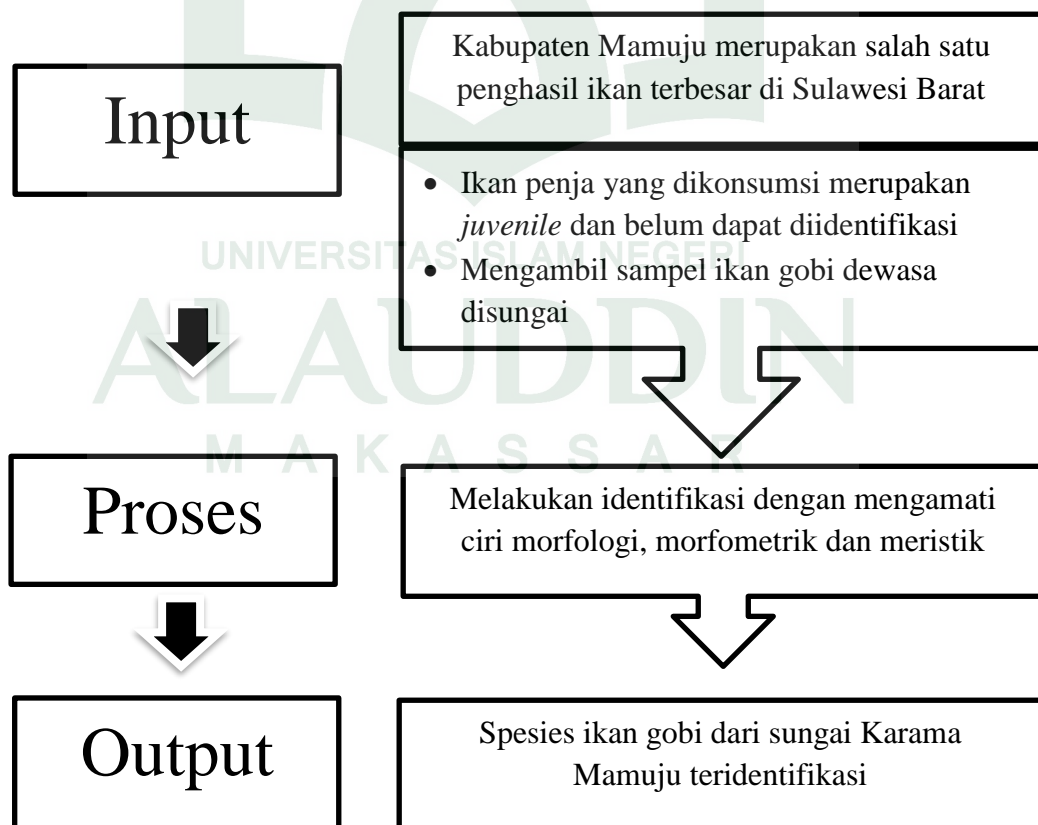


Gambar 2.14. Lokasi Stasiun (RBI skala 100.000 modifikasi Azman, 2018)

Kecamatan Sampaga termasuk kedalam wilayah kabupaten Mamuju dengan luas 119,4 km² yang secara administratif terbagi ke dalam 7 desa. Desa dengan wilayah paling luas yaitu desa Kalonding dengan luas 42,84 km² atau 35,88 persen dari luas kecamatan Sampaga. Sementara, desa dengan wilayah paling sempit adalah Desa Tanambua dengan luas wilayah 8,10 km² atau 6,78 persen dari luas wilayah kecamatan Sampaga (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).

Kecamatan Sampaga terbagi atas tujuh desa yaitu Salubarana, Kalonding, Tanambua, Bunde, Tarailu, Sampaga dan juga desa Losso. Kecamatan Sampaga dilintasi oleh satu sungai besar yaitu sungai Karama dan sungai kecil yaitu Salubarana (BPS Kabupaten Mamuju, 2017).

F. Kerangka Pikir



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan menggunakan pendekatan deskriptif eksploratif didasarkan pada menggambarkan karakteristik morfologi dari ikan Gobi yang berasal dari Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017 – April 2018 di Laboratorium Iktiologi, Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong Jawa Barat dan Laboratorium Genetika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Sulawesi Selatan.

C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah keseluruhan ikan gobi yang berasal dari Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. Sedangkan, sampel dalam penelitian ini adalah ikan Gobi yang diambil di substrat yaitu bebatuan dari Sungai Karama di Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat.

D. Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki variabel tunggal yaitu mengidentifikasi ciri morfologi ikan Gobi dewasa yang berasal dari Sungai Karama Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat.

E. Defenisi Operasional Variabel

Identifikasi morfologi merupakan pengamatan didasarkan pada bagian luar tubuh dilakukan dengan mengamati ciri morfologi berupa bentuk mulut, bentuk badan, bentuk sirip perut, tipe sisik dan ciri-ciri khusus yang terdapat pada ikan yang dapat membedakan dengan spesies lain, disertai dengan pengukuran morfometrik yaitu pengukuran bagian tubuh dan meristik yaitu penghitungan pada bagian tubuh.

F. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini berupa observasi di laboratorium dan studi literatur untuk mengidentifikasi spesies berdasarkan buku identifikasi (Kottelat, et.al., 1993) dan (Allen, et.al., 1991) melalui ciri morfometrik dan meristik.

G. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mikroskop trinokuler, jarum pentul, botol kaca, jangka sorong, pinset, baki, alat tulis dan kamera.

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel ikan gobi, tissu, label, alkohol 70%, formalin 4%, serbet, dan air.

H. Prosedur Kerja

1. Pengambilan sampel

- a. Sampel ikan merupakan hasil tangkapan bersama nelayan di Sungai Karama Kecamatan Sampaga Kabupaten Mamuju.

- b. Sampel ikan dimasukkan kedalam larutan formalin 4% selama 24 jam dengan tujuan untuk mematikan sel dalam tubuh tanpa merusaknya.
- c. Setelah 24 jam, sampel ikan dicuci bersih dengan air yang mengalir lalu ditiriskan dan dimasukkan kedalam larutan alkohol 70% untuk mengawetkan spesimen.
- d. Pengidentifikasian dilaksanakan selama dua kali yakni di Laboratorium Iktiologi Bidang Zoologi Puslit Biologi LIPI Cibinong Jawa Barat dan Laboratorium Genetika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Sulawesi Selatan.

2. Identifikasi ikan

- a. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi yaitu (Kottelat, et.al., 1993) dan (Allen, et.al., 1991).
- b. Pengamatan morfologi meliputi bentuk tubuh, bentuk mulut, bentuk sirip perut, posisi mulut, ciri khusus pada ikan, ada atau tidaknya sisik.
- c. Pengukuran morfometrik meliputi panjang standar (PS), panjang total (PT), panjang kepala, panjang batang ekor, lebar mata, lebar badan, panjang sirip dada, panjang sirip perut, panjang sirip ekor, panjang sirip anal, panjang sirip punggung I dan panjang sirip punggung II.
- d. Penghitungan meristik meliputi jumlah sisik linea lateralis, sisik predorsal dan jumlah sirip dorsal kedua.
- e. Hasil identifikasi dimasukkan kedalam hasil pengamatan.
- f. Pendeskripsian spesimen yang telah diamati

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada ikan gobi yang diperoleh dari dua lokasi yaitu Kalonding dengan titik koordinat 02° 20' 706° S 199° 15' 237° E dan Arassi dengan titik koordinat 02° 23' 686° S 199° 18' 238° E. Untuk mengetahui jenis spesies yang belum diketahui dapat dilakukan identifikasi berupa morfologi maupun anatomi. Penelitian ini mengidentifikasi sampel pada bagian morfologi.

Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. *Sicyopterus longifilis*

Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi, pengukuran morfometrik dan juga penghitungan meristik dilakukan pada lima sampel yang telah teridentifikasi sebagai *Sicyopterus longifilis*. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi dapat dilihat pada tabel 4.1, pengukuran morfometrik pada tabel 4.2 dan penghitungan meristik pada tabel 4.3.

Tabel 4.1. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi *Sicyopterus longifilis*

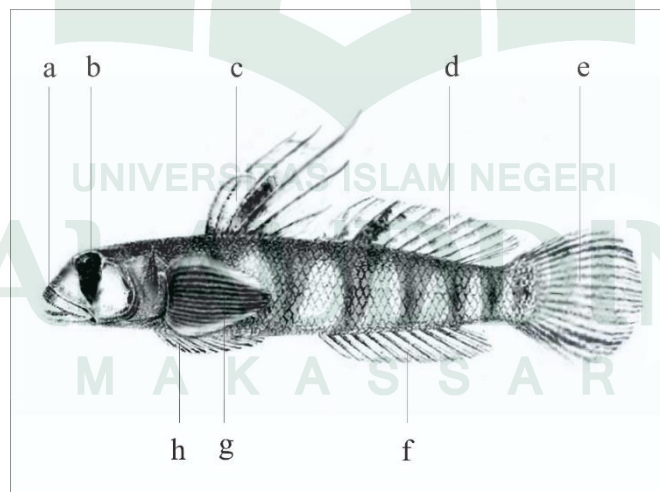
No	Parameter	
1	Bentuk tubuh	<i>Fusiform</i> (torpedo)
2	Posisi mulut	Terminal
3	Bentuk sisik	Stenoid
4	Bentuk sirip ekor	<i>Rounded</i> (membundar)
5	Sirip dada	Ada
6	Sirip punggung	Ada
7	Sirip ekor	Ada
8	Sirip perut	Ada (cakram penghisap)
9	Sirip dubur	Ada

Tabel 4.2. Hasil pengukuran morfometrik *Sicyopterus longifilis*

No	Morfometrik	1	2	3	4	5
1	Panjang total	8,1	7,6	7,6	7,6	7,7
2	Panjang standar	6,9	6,3	6,5	6,4	6,5
3	Panjang kepala	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2
4	Panjang batang ekor	1,6	1,3	1,4	1,3	1,3
5	Lebar mata	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
6	Lebar badan	1,3	0,9	1,1	1,1	1,1
7	Panjang sirip dada	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2
8	Panjang sirip perut	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
9	Panjang sirip ekor	1,1	1,2	1,0	1,0	1,0
10	Panjang sirip dubur	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
11	Panjang sirip punggung I	1,2	0,9	0,9	1,1	1,0
12	Panjang sirip punggung II	1,7	1,8	1,7	1,6	1,6

Tabel 4.3. Hasil penghitungan meristik *Sicyopterus longifilis*

No	Meristik	1	2	3	4	5
1	Sisik linea lateralis	73	60	67	56	57
2	Sisik predorsal	24	18	20	16	15
3	Jumlah sirip dorsal kedua	12	12	12	12	12



Gambar 4.1 Sketsa morfologi *Sicyopterus longifilis* (a) mulut (b) mata (c) sirip punggung I (d) sirip punggung II (e) sirip ekor (f) sirip dubur (g) sirip dada (h) sirip perut

2. *Sicyopterus pugnans*

Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi, pengukuran morfometrik dan juga penghitungan meristik dilakukan pada lima sampel yang telah teridentifikasi sebagai *Sicyopterus pugnans*. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi dapat dilihat pada tabel 4.4, pengukuran morfometrik pada tabel 4.5 dan penghitungan meristik pada tabel 4.6.

Tabel 4.4. Hasil pengamatan ciri-ciri morfologi *Sicyopterus pugnans*

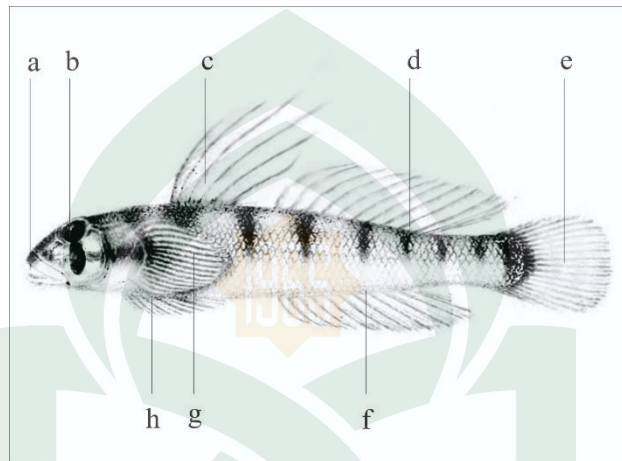
No	Parameter	
1	Bentuk tubuh	<i>Fusiform</i> (torpedo)
2	Posisi mulut	Terminal
3	Bentuk sisik	Stenoid
4	Bentuk sirip ekor	<i>Rounded</i> (membundar)
5	Sirip dada	Ada
6	Sirip punggung	Ada
7	Sirip ekor	Ada
8	Sirip perut	Ada (cakram penghisap)
9	Sirip dubur	Ada

Tabel 4.5. Hasil pengukuran morfometrik *Sicyopterus pugnans*

No	Morfometrik	1	2	3	4	5
1	Panjang total	7,3	7,7	7,1	6,5	7,0
2	Panjang standar	6,1	6,5	6,0	5,6	6,0
3	Panjang kepala	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
4	Panjang batang ekor	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
5	Lebar mata	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
6	Lebar badan	1,1	1,5	1,1	0,9	1,0
7	Panjang sirip dada	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0
8	Panjang sirip perut	0,5	0,7	0,5	0,4	0,5
9	Panjang sirip ekor	0,8	1,0	1,0	0,7	1,0
10	Panjang sirip dubur	1,2	1,3	1,2	1,0	1,0
11	Panjang sirip punggung I	0,9	0,8	1,1	0,9	0,7
12	Panjang sirip punggung II	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3

Tabel 4.6. Hasil penghitungan meristik *Sicyopterus pugnans*

No	Meristik	1	2	3	4	5
1	Sisik linea lateralis	69	70	52	50	58
2	Sisik predorsal	21	22	18	13	20
3	Jumlah sirip dorsal kedua	12	12	12	12	12



Gambar 4.2 Sketsa morfologi *Sicyopterus pugnans* (a) mulut (b) mata (c) sirip punggung I (d) sirip punggung II (e) sirip ekor (f) sirip dubur (g) sirip dada (h) sirip perut

B. Pembahasan

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Nurmadinah (2016) pada *juvenile* ikan gobi atau masyarakat setempat menyebutnya ikan penja yang dapat ditandai berdasarkan cakram penghisap pada perutnya dan sirip punggung ganda, sehingga penelitian dilanjutkan dengan mengidentifikasi ikan yang telah dewasa yang diperkirakan sebagai induk dari ikan penja tersebut.

Ikan gobi ini merupakan ikan dengan tipe siklus hidup ampidromi dimana ikan dewasa akan bertelur di air tawar (di sungai), ketika telur menetas larva akan terbawa arus menuju ke laut dan berkembang menjadi *juvenile* atau ikan remaja. *Juvenile* inilah yang ditangkap oleh nelayan di pesisir pantai di kabupaten Mamuju ketika ikan-ikan

hendak melakukan migrasi ke sungai. Ikan penja menjadi konsumsi yang sangat diminati di daerah tersebut.

Uniknya dikalangan para nelayan di Mamuju, mempunyai tanda alam ketika *juvenile* tersebut berada di pesisir pantai yakni pada saat bulan baru (*new moon*) hingga hari ke-15 bulan baru. Sehingga para nelayan berhasil menangkap puluhan kilogram ikan penja pada saat itu. Ini menyebabkan hanya sedikit ikan yang dapat kembali ke sungai untuk tumbuh berkembang dan bereproduksi.

Penelitian ini menggunakan lima sampel *Sicyopterus longifilis* dan lima sampel *Sicyopterus pugnans* yang diambil oleh nelayan di Sungai Karama dan dapat menjadi kandidat sebagai induk dari ikan penja tersebut. Sampel yang masih segar diawetkan dengan menggunakan formalin 4% untuk mematikan sel, akan tetapi formalin tersebut dapat mengakibatkan perubahan warna pada spesimen. Sebelum melakukan pengamatan morfologi serta pengukuran morfometrik dan meristik, untuk mengetahui jenis spesies maka dilakukan identifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi Kottelat, et., al (1993).

Kunci identifikasi atau biasa disebut kunci determinasi dibuat dengan sistem “dikotomus” yang berbentuk teks panjang, yaitu berupa dua uraian rangkaian karakter yang bertentangan antara pernyataan satu dengan satunya. Biasanya dalam pernyataannya dilengkapi dengan gambar untuk memperjelas karakter kunci yang diuraikan. Gambar yang diungkapkan umumnya berupa gambar tangan dari karakter yang dibuat rinci sesuai dengan keadaan sesungguhnya (Suhardjono, 2006).

Kunci identifikasi untuk genus *Sicyopterus* yaitu sebagai berikut:

- | | |
|---|----|
| 1a. Gigi pada rahang bawah terletak dalam dua baris atau lebih..... | 2 |
| 1b. Gigi pada rahang bawah terletak dalam satu..... | 36 |

36a. Mata terangkat di atas profil punggung pada kepala, dengan kelopak mata yang bebas di bagian bawahnya.....	37
36b. Mata tidak terangkat, tanpa kelopak mata.....	40
40a. Sirip punggung ke dua memiliki 7-12 jari-jari beruas; habitat: riam.....	41
40b. Sirip punggung ke dua memiliki 19-30 jari-jari beruas; habitat: pantai kuarsa, hutan bakau.....	43
41a. Cakram sirip perut menempel pada perut; 50-80 deret sisik sepanjang Sisi badan.....	<i>Sicyopterus</i>
41b. Cakram sirip perut tidak menempel pada perut; 32-55 deret sisik sepanjang sisi badan.....	42

Setelah dilakukan identifikasi maka didapatkan dua sampel tersebut termasuk ke dalam genus *Sicyopterus*. *Sicyopterus* merupakan salah satu genus dalam sub-famili *Sicydiinae* dari famili *Gobiidae*. *Sicyopterus* termasuk kedalam golongan *rockskipper* atau jenis gobi yang hidup menempel pada dasar batu di sungai.

Di antara ikan gobi bertipe ampidromi dalam sub-famili *Sicydiinae*, genus *Sicyopterus* merupakan genus yang paling beragam dengan 25–30 spesies (Watson, et.al., 2000) didistribusikan di kawasan Indo Pasifik dari Madagaskar dan Komoro ke Polinesia Prancis, mencakup lebih dari 18.000 km barat- timur.

1. *Sicyopterus longifilis*

Berdasarkan pengamatan ciri morfologi ikan ini memiliki bentuk tubuh *fusiform* atau torpedo yakni apabila dibelah terdiri atas dua belahan yang sama. Posisi mulut terminal yakni terletak pada ujung hidung. Memiliki bentuk sisik stenoid yakni sisik berbentuk seperti sisir. Memiliki bentuk ekor yang *rounded* atau membuldar. Ciri khusus yang dapat dilihat pada ikan ini sejak dini yaitu cakram penghisap yang

digunakan untuk migrasi ke hilir ketika memasuki daerah sungai. Memiliki dua sirip punggung (*Dorsal fin*), serta memiliki masing-masing satu sirip dada (*Pectoral fin*), sirip perut (*Pelvic fin*), sirip dubur (*Anal fin*) dan sirip ekor (*Caudal fin*).

Menurut Keith et al. (2015) spesies ini memiliki tubuh agak memanjang. Moncong membulat dan mulut terletak sedikit lebih rendah. Sirip punggung pertama memiliki 6 jari-jari berduri dan yang kedua memiliki satu jari berduri dan 10 yang lunak. Sirip punggung pertama memiliki filamen pada jari kedua, ketiga dan keempat, tanpa membran, pada jantan biasanya mencapai, sepertiga pertama dari dasar sirip punggung kedua. Sirip dubur memiliki satu jari berduri dan 10 jari lunak dan berhadapan langsung dengan sirip dorsal kedua. Cakram menempel ke perut. Sisik lateral berkisar antara 52-61, sisik stenoid pada sisi dan batang ekor. Sisik di depan sirip punggung berkisar antara 18-22. Terdapat satu baris gigi kerucut tunggal lurus (4-7 di setiap sisi), tidak melengkung dan tidak bertemu pada simfisis (bagian tengah yang menghubungkan dua organ yang bergabung), gigi anterior dan posterior biasanya berbentuk taring. Bibir atas berlekuk-lekuk dan dengan 2 celah lateral. Panjang standar dapat mencapai hingga 9 cm.



Gambar 4.3. *Sicyopterus longifilis* dari Halmahera (Keith, et. al., 2015)

Ikan jantan berwarna biru atau hijau biasanya dengan 5-6 (abu-abu atau hitam) pelana antara kepala dan ekor. Pipi, punggung dan kepala keabu-abuan hingga kehitaman. Perut kebiruan sampai kehitaman, terkadang corak garis bergabung hingga

ke perut. Sirip punggung pertama, berwarna keabu-abuan hingga suram, umumnya memiliki bintik hitam yang menyebar (de Beaufort, 1912). Sirip punggung kedua, dubur dan sirip ekor keabu-abuan hingga suram. Sirip ekor biasanya memiliki garis merah dan biru di bagian atas dan bawah. Sirip dada berwarna kehitaman dengan pita putih di bagian ujung. Betina lebih kusam, badan berwarna coklat dan punggung mungkin memiliki 5-6, lebih atau kurang jelas, pita melintang coklat. Sirip ekor biasanya memiliki garis merah dan biru di bagian atas dan bawah.

Kata *longifilis* dalam *Sicyopterus longifilis* mengacu pada perkembangan yang mengesankan dari sirip punggung pertama, pada jari kedua, ketiga dan keempat berfilamen. Spesies ini makan dengan mengikis alga dari permukaan batu. Spesies ini termasuk ke dalam tipe ampidromi. Ikan dewasa tumbuh, makan dan bereproduksi di sungai. Setelah menetas larva akan hanyut ke hilir hingga ke laut. Setelah fase laut tersebut, *postlarva* akan kembali ke sungai, ikan ikan tersebut direkrut di muara dan mengalami metamorfosis saat bermigrasi ke hulu. Penyebaran spesies ini yaitu di Indonesia, Papua Nugini, Solomon dan Filipina (Keith, et. al., 2015).

Adapun klasifikasi dari *Sicyopterus longifilis* yakni sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Classis	: Osteichthyes
Ordo	: Perciformes
Sub ordo	: Gobioidei
Familia	: Gobiidae
Sub familia	: Sicydiinae
Genus	: <i>Sicyopterus</i>
Species	: <i>Sicyopterus longifilis</i> (de Beaufort, 1912)

2. *Sicyopterus pugnans*

Pengamatan ciri morfologi juga dilakukan pada sampel kedua dan memiliki hasil yang sama dengan sampel pertama, memiliki bentuk tubuh *fusiform* atau torpedo yakni apabila dibelah terdiri atas dua belahan yang sama. Posisi mulut terminal yakni terletak pada ujung hidung. Memiliki bentuk sisik stenoid yakni sisik berbentuk seperti sisir. Memiliki bentuk ekor yang *rounded* atau membundar. Ciri khusus yang dapat dilihat pada ikan ini sejak dini yaitu cakram penghisap yang digunakan untuk migrasi ke hilir ketika memasuki daerah sungai. Memiliki dua sirip punggung (*Dorsal fin*), serta memiliki masing-masing satu sirip dada (*Pectoral fin*), sirip perut (*Pelvic fin*), sirip dubur (*Anal fin*) dan sirip ekor (*Caudal fin*).



Gambar 4.4. *Sicyopterus pugnans* dari French Polynesia (Keith, et. al., 2015)

Menurut Keith et al. (2015) spesies ini memiliki tubuh agak memanjang. Moncong membulat dan mulut terletak sedikit lebih rendah. Sirip punggung pertama memiliki 6 jari berduri, yang kedua, ketiga dan yang keempat lebih panjang dari yang lainnya. Sirip punggung kedua memiliki satu jari berduri dan 10 jari lunak (Olive-Grant, 1884). Sirip dubur memiliki satu jari berduri dan 10 jari lunak dan berhadapan langsung dengan sirip punggung kedua. Cakram menempel ke perut. Terdapat 53-59 sisik dalam seri lateral dan 18-25 sisik di depan sirip punggung. Pada rahang atas

terdapat gigi bercabang tiga. Terdapat satu baris gigi kerucut tunggal (2-4) pada setiap sisi, tidak melengkung dan tidak bertemu pada simfisis (bagian tengah yang menghubungkan dua organ bergabung); gigi anterior dan posterior biasanya bisa berbentuk taring. Bibir atas memiliki papilla dan celah lateral kecil. Panjang standar mencapai ukuran 9 cm.

Dikotomi seksual kuat dalam spesies ini, ikan jantan berwarna cerah dengan kemungkinan pola yang berbeda, berwarna biru muda atau kuning coklat. Ikan betina lebih kusam dengan tubuh coklat keabu-abuan. Bagian punggung memiliki lebih atau kurang 6 pita melintang coklat. Pada fase biru, kepala bertabur titik-titik kebiruan dan pipi, di bawah mata, dihiasi dengan strip vertikal hitam yang mengalir melalui iris. Bagian atas tubuh dan sisi biasanya memiliki 6 pita melintang. Sebuah bintik hitam persegi atau segitiga menutupi dasar sirip ekor. Dalam fase kuning, kepala bertitik kuning oranye, terdapat strip hitam di bawah mata. Pita ekor berwarna kuning-oranye dengan ujung pinggiran kuning (Keith et. al., 2013).

Kata pugnans dari nama spesies ini berasal dari *pugno* yang berarti pejuang atau petarung. Ikan dewasa dari *Sicyopterus pugnans* adalah *rheophilic* (lebih menyukai hidup di air yang bergerak cepat). Mereka umumnya hidup di zona dimana kecepatan arus sedang sampai tinggi, di daerah yang kurang dalam, pada batu kerikil dan batu, di dataran rendah hingga menengah. Spesies ini melekat pada batu kerikil besar atau batu menggunakan pengisap ventral. Makan dengan mengikis diatom pada substrat berbatu. Ikan ini termasuk dalam tipe ampidromi. Bereproduksi di sungai. Perkembangan embrio terjadi di air tawar. Larva terbawa ke laut setelah menetas dimana mereka akan berkembang menjadi *postlarva*. Ketika tahap kompeten ini tercapai, mereka berkumpul kembali di dekat muara sungai untuk memulai migrasi hulu (Keith et. al., 2015).

Adapun klasifikasi dari *Sicyopterus pugnans* yakni sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Classis : Osteichthyes
Ordo : Perciformes
Sub ordo : Gobioidae
Familia : Gobiidae
Sub familia : Sicydiinae
Genus : Sicyopterus
Species : *Sicyopterus pugnans* (Ogilvie-Grant, 1884)

Berdasarkan uraian diatas dapat digambarkan perbedaan corak pada sirip dada (*Pectoral fin*) *S. longifilis* memiliki warna gelap dengan pita putih pada bagian ujung sedangkan pada *S. pugnans* memiliki corak yang samar. *S. longifilis* memiliki 5-6 corak garis pada tubuhnya dan terkadang corak bergabung hingga ke bagian perut, sedangkan corak pada *S. pugnans* terdapat pada bagian atas dan sisi tubuhnya. Pada *S. longifilis* jari kedua, ketiga dan keempat sirip punggung (*Dorsal fin*) pertama berfilamen dan memiliki ukuran lebih daripada sirip punggung pertama *S. pugnans*. Terdapat satu baris gigi kerucut tunggal lurus berjumlah 4-7 di setiap sisi pada *S. longifilis*, sedangkan pada *S. pugnans* berjumlah 2-4 pada setiap sisi.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat dua spesies pada dua titik yang berbeda dengan genus yang sama yaitu *Sicyopterus*. Sampel diambil pada titik yang mewakili menandakan bahwa terdapat keragaman famili Gobiidae di sungai Karama dan termasuk dalam kekayaan spesies (*species richness*) yang terdapat di sungai tersebut.



Gambar 4.3. (a) ikan penja (Nurmadinah, 2016) (b) *Sicyopterus*

Berdasarkan ikan penja yang diteliti sebelumnya oleh Nurmadinah (2016) dikarenakan pertumbuhan belum sempurna pada gigi, sirip dan yang lainnya, ciri-ciri yang dapat ditandai yaitu pola melintang sepanjang badan, sirip perut yang menempel dan sirip punggung ganda sehingga terdapat kemungkinan bahwa ikan penja merupakan *juvenile* dari genus *Sicyopterus*.

Menurut IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) sebuah lembaga yang memberikan status konservasi dengan tujuan untuk memperingatkan betapa pentingnya masalah konservasi kepada publik. Sebanyak lima puluh satu spesies dari sub-famili Sicydiinae telah dinilai oleh IUCN (www.iucnredlist.org), tetapi 21 jenis diantaranya termasuk dalam kategori "informasi kurang", karena tidak terdapat data memadai untuk membuat perkiraan terhadap risiko kepunahannya. Status konservasi telah diberikan untuk 30 spesies dengan hasil delapan termasuk peringkat terancam punah, tiga rentan dan tiga hampir terancam. Terdapat 15 spesies dari genera *Sicyopterus* yang telah dinilai, *Sicyopterus longifilis* termasuk dalam kategori informasi kurang dan *Sicyopterus pugnans* termasuk dalam kategori berisiko rendah.

Tabel 4.7. Status IUCN pada genus *Sicyopterus* di wilayah Indo-Pasifik

Genus	Species	Red List Category
<i>Sicyopterus</i>	<i>Aiensis</i>	NT
<i>Sicyopterus</i>	<i>cynocephalus</i>	DD
<i>Sicyopterus</i>	<i>Eudentatus</i>	EN
<i>Sicyopterus</i>	<i>Franouxi</i>	LC
<i>Sicyopterus</i>	<i>Griseus</i>	LC
<i>Sicyopterus</i>	<i>lagocephalus</i>	LC
<i>Sicyopterus</i>	<i>Lividus</i>	LC
<i>Sicyopterus</i>	<i>Longifilis</i>	DD
<i>Sicyopterus</i>	<i>marquesensis</i>	DD
<i>Sicyopterus</i>	<i>Micrurus</i>	DD
<i>Sicyopterus</i>	<i>Pugnans</i>	LC
<i>Sicyopterus</i>	<i>Punctissimus</i>	DD
<i>Sicyopterus</i>	<i>Rapa</i>	EN
<i>Sicyopterus</i>	<i>Sarasini</i>	EN
<i>Sicyopterus</i>	<i>stimpsoni</i>	NT

Keterangan:

NT : *Near Threatened* (hampir terancam)

EN : *Endangered* (terancam)

LC : *Least Concern* (berisiko rendah)

DD : *Data Deficient* (informasi kurang)

Bukan hanya di Indonesia ternyata di negara lain beberapa Sicydiinae ditargetkan dalam perikanan terutama genus *Sicyopterus*. *Postlarva* ditangkap ketika mereka direkrut kembali ke sungai. Tetapi karena sulit untuk membedakan morfologi spesies Sicydiinae yang berbeda, *postlarva* dari genus yang berbeda juga tertangkap, seperti *Cotylopus* endemik di Pulau Reunion. Meskipun beberapa perikanan ini sangat berkembang dan telah ada selama berabad-abad, hanya ada sedikit data historis. Dalam perikanan gobi, Bell (1999) menghitung beberapa didistribusikan di seluruh dunia. Salah satu yang paling penting di Filipina. Mengenai perikanan ini, Manacop menulis pada tahun 1953 bahwa "penurunan terus menerus diamati" dan tangkapan 20.000 ton

terjadi di tempat lain. Beliau merekomendasikan tindakan-tindakan pengelolaan dan konservasi, seperti pelarangan penangkapan ikan selama periode-periode tertentu dalam setahun. Penurunan sumber daya juga diamati di Tahiti dan di Samudera Hindia (Pulau Reunion dan Madagaskar), dimana aktivitas penangkapan ikan signifikan (Hoareau, 2005).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari masyarakat dan melihat status konservasi di atas maka jenis ikan ini sangat perlu untuk mendapatkan perhatian dalam hal ini konservasi khususnya untuk *juvenile*, penangkapan yang berlebihan menyebabkan terganggunya siklus hidup dari ikan tersebut.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan yaitu identifikasi morfologi pada ikan gobi dapat dilakukan dengan mengamati ciri-ciri morfologi, kemudian melakukan pengukuran morfometrik dan juga meristik. Adapun hasil dari identifikasi diperoleh dua spesies dari genus *Sicyopterus* yaitu *Sicyopterus longifilis* dan *Sicyopterus pugnans* dengan ciri morfologi yang serupa yaitu bentuk tubuh *fusiform*, posisi mulut terminal, tipe sisik stenoid, bentuk ekor membulat, memiliki cakram penghisap, dan dua sirip punggung. Panjang total berkisar antara 6.5-8.1 cm dan panjang standar antara 5.6-5.9 cm. Jumlah sisik *linea lateralis* berjumlah antara 50-73 dan jumlah sirip dorsal kedua yaitu 12. Berdasarkan karakter morfologi genus *Sicyopterus* diduga merupakan salah satu induk dari ikan penja.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian terhadap siklus ikan gobi ampidromi dan eksplorasi lebih lanjut terhadap jenis-jenis gobi yang ada di sungai kabupaten Mamuju. Pengambilan titik sampel disarankan dari hulu hingga ke hilir serta muara untuk data yang lebih spesifik tentang keanekaragaman Gobi. Serta, melakukan perbandingan indentifikasi molekuler antara ikan yang berada di pantai yaitu penja dan di sungai yaitu gobi.

KEPUSTAKAAN

- Al-Qur'anul Karim*. Bandung: Cordoba, 2015.
- Al-Mahalli, I.J dan As-Suyuthi I.J. *Terjemahan Tafsir Jalalain Berikut Asbaabun Nuzuul Jilid 2*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 2006.
- Al-Maragi, A.M. *Tafsir Al-Maragi*. Semarang: PT Karya Toha Putra, 1993
- Balon, E.K. and Bruton, M.N. "Fishes of the Tatinga River, Comoros, with Comments on Freshwater Amphidromy in The Goby *Sicyopterus lagocephalus*". *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 5 (1994): p. 25-40.
- Bell, K.N.I. "An Overview of Goby-fry Fisheries" *Naga Manila* 22 (1999): p. 20-36.
- Bhagawati, D., Abulias, M.N., Amuranto, A. "Karakter Mulut dan Variasi Struktur Gigi pada Familia Bagridae yang Tertangkap di Sungai Serayu Kabupaten Banyumas". *Jurnal Depik* 1 no. 3 (2012): h. 144-148.
- Bielsa, S., Fransisco, P., Mastrotillo, S., Parent, J.P. "Seasonal Change of Periphytic Nutritive Quality for *Sicyopterus lagocephalus* (Pallas, 1770) (Gobiidae) in Three Streams of Reunion Island". *Int J Lim* 39 no. 2 (2003): p. 115-127.
- BPS Kabupaten Mamuju. *Kabupaten Mamuju Dalam Angka 2017*. Mamuju: CV Walima Jaya, 2017.
- *Kecamatan Sampaga Dalam Angka 2017*. Mamuju: CV Walima Jaya, 2017.
- Burhanuddin, A.I. *Ikhtologi, Ikan dan Segala Aspek Kehidupannya*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- Caldecott, J.O., Jenkins, M.D., Johnson, T., and Groombridge, B. "Priorities for Conserving Global Species Richness and Endemism". *WCMC Biodiversity Series*, 3 (1994): 1-41.
- Dahuri, M. "Peran IPTEK dan Agribisnis Dalam Pemanfaatan dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Indonesia". Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Ikan Ke III. Bogor, 2004.
- Dotu, Y and Mito, S. "Life History of the Gobioid Fish, *Sicydium japonicum* Tanaka". *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University* 15 (1955): p. 213-221.
- Ego, K. "Life History of Freshwater Gobies. In Freshwater Games Fish Management Research" *Department of Land and Natural Resources* 4 (1956): p. 1-23.
- Ellien, C., Valade, P., Bosman, J., Taillebois, L., Teichert, N. and Keith., P. "Influence of Salinity on Larval Development of *Sicyopterus lagocephalus* (Pallas, 1770) (Gobioidei)". *Cybium* 35 (2011): p. 381-390.

- Fehlmann, H. A. "Ecological Distribution of Fishes in A Stream Drainage in The Palau Islands". PhD Thesis. Stanford University, 1960.
- Fitzsimons, J.M. and Nishimoto, R.T. "Territories and Site Tenacity in Males of the Hawaiian Stream Goby *Lentipes concolor* (Pisces: Gobiidae)". *Ichthyological Exploration of Freshwater* 1 (1990): p. 185-189.
- Futuyma, D.J. *Evolutionary biology 3rd edition*. Sunderland: Sinauer Associates, 1998.
- Gerking, S.D. "The Restricted Movement of Fish Population". *Biological Reviews* 34 (1959): p. 221-242.
- Hadiaty, R.K. "Keanekaragaman Jenis Ikan dan Ekosistemnya di Sekitar Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, Sulawesi Utara". Laporan perjalanan. Pusat Pengembangan dan Pengembangan Biologi LIPI Bogor, 1995.
- Hamka. *Tafsir Al Azhar Juzu 4*. Singapura: Kyodo Shing Loong Printing Industries Pte Ltd, 1983
- , *Tafsir Al Azhar Juzu XXI*. Jakarta: Pustaka Panjimas, 1988.
- Han, K.H., Kim, Y.U., and Choe, K.J. "Spawning Behavior and Development of Eggs and Larvae of the Korea Freshwater Goby *Rhinogobius brunneus* (Gobiidae: Perciformes)". *Journal of Korean Fisheries Society* 31 (1998): p. 114-120.
- Haryono dan Munim, A. "Keanekaragaman Jenis Ikan dan Ekosistemnya di Sekitar Kawasan Pegunungan Latimojong Sulawesi Selatan". Laporan Perjalanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi. LIPI Bogor, 1994.
- Hoareau, B.T., Finiger, R.L., Grondin, H.P., Conand, C., Berrebi, P. "Oceanic Larval Life of La Reunion 'bichiques' Amphidromous Gobiid Post-larvae". *Marine Ecology Progress Series* 333 (2007): p. 303-308.
- Husnah, Tjahjo, D.W.H., Nastiti, A., Oktaviani, D., Nasution, A.H, Sulistiono. *Status Keanekaragaman Hayati Sumberdaya Perikanan Perairan Umum di Sulawesi*. Palembang: Balai Riset perikanan Perairan Umum, 2008.
- Iida, M., Watanabe, S., Tsukamoto, K. "Life History Characteristics of a Sicydiinae Goby in Japan, Compared with Its Relatives and Other Ampidromi Fishes". *Am Fish Soc Symp* 69 (2009): p. 355-373.
- Ito, S., and Yanagisawa, Y. "Mate Choice and Cannibalism in a Natural Population of a Stream Goby, *Rhinogobius* sp.". *Ichthyological Research* 47 (2000): p. 51-58.
- Jennings, M.J., Claussen, J.E and Philipp, D.P. "Evidence for Heritable Preferences for Spawning Habitat Between Two Walleye Populations". *Transactions of The American Fisheries Society* 125 (1996): p. 978-982.
- Keith, P., and Marion, L. "Methodology for Drawing Up a Red List of Threatened Freshwater Fish in France". *Aquatic Conservation* 12 (2002): 169-179.

- Keith, P. "Biology and Ecology of Ampidromi Gobiidae in The Indo-Pacific and The Carribean Regions". *Journal Fish Biology* 63 (2003): p. 831-847.
- Keith, P., Hoareau, T. and Bosc, P. "A New Species of Freshwater Goby (Pisces: Teleostei: Gobioidae) from Mayotte Island (Comoros) and Comments About the Genus *Cotylopus* Endemic to Indian Ocean". *J Nat Hist* 39 no. 17 (2005): p. 1395-1405.
- Keith, P., Lord, C., Vigneux, E. "In Vivo Observations on Postlarval Development of Freshwater Gobies and Eleotrids from French Polynesia and New Caledonia". *Ichthyol Expl Fresh* 17 no.2 (2006): p. 187-191.
- Keith, P and Marquet, G. "*Stiphodon rubromaculatus*, a New Species of Freshwater Goby from Futuna Island (Teleostei: Gobioidae: Sicydiinae)". *Cybium* 31 no. 1 (2007): p. 45-49.
- Keith, P., Hoareau, T., Lord, C., Ah-Yane, O., Gimmoneau, G., Robinet, T., Valade, P. "Characterisation of Post-larval to Juvenile Stages, Metamorphosis, and Recruitment of An Ampidromi Goby, *Sicyopterus lagocephalus* (Pallas, 1767) (Teleostei: Gobiidae: Sicydiinae)". *Mar Freshwater Res* 59 (2008): p. 876-889.
- Keith, P and Lord, C. "Tropical Freshwater Gobies: Amphidromy as A Life Cycle". *Science Publisher Inc* (2011): p. 243-277.
- Keith, P., Lord, C., Maeda, K. *Indo-Pacific Sicydiinae Gobies: Biodiversity, life traits and conversation*. Paris: Societe Francaise d'ichtyologie, 2015.
- Kementerian Agama RI. *Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an*. Jakarta: Kementerian Agama RI, 2015.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Ikan Air Tawar Langka di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, 2012.
- Kinzie, R.A. "Reproductive Biology of an Endemic, Ampidromi Goby *Lentipes concolor* in Hawaiian Streams". *Enviromental Biology of Fishes* 37 (1993): p. 257-268.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari and Wirjoatmodo, S. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Indonesia: Periplus Editions (HK) Ltd, 1993.
- Kottelat, M. and Whitten, T. *Freshwater Biodiversity in Asia With Special Reference to Fish*. Washington DC: The World Bank, 1996.
- Lord, C and Keith, P. "Threatened Fishes of The Wolrd: *Sicyopterus sarasini* Weber and De Beaufort (Gobiidae)". *Env Biol Fishes* 83 no.2 (2008): p. 169-170.
- Lucas, M.C and Baras, E. *Migration of Freshwater Fishes*. London: Blackwell Science Ltd, 2001.
- Mayr, E. *Principle of Systematic Zoology*. New Delhi: Tata Mc-Graw Hill Publishing Company LTD, 1971.

- McDowall, R.M. "The Tarndale Bully, *Gobiomorphus alpinus* Stokell (Pisces: Eleotridae) revisited and redescribed". *Journal of Royal Society of New Zealand* 24 (1994): p. 117-124.
- McDowall, R.M. *Diadromy in Fishes: Migration Between Freshwater and Marine Enviroments*. London: Croom Helm, 1998.
- , "The Evolution of Diadromy in Fishes (revised) and Its Place in Phylogenetic Analysis". *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 7 (1997a): p. 443-462.
- McDowall, R.M. "Early Hatch: A Strategy for Safe Downstream Larval Transport in Ampidromi Fishes". *Rev Fish Biol Fish* 19 (2009): p. 1-9
- Muhtadi, A., Ramadhani, S.F., Yunasfi. "Identifikasi dan Tipe Habitat Ikan Gelodok (Famili Gobiidae) di Pantai Bali Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara". *Biospecies* 9 no. 2 (Juli 2016): h. 1-6.
- Murphy, C.A., and Cowan, J.H. "Production, Marine Larval Retention or Dispersal And Recruitment of Ampidromi Hawaiian Gobioids" *Bishop Mus Bull Cult Environ Stud* 3 (2007): p. 63-74.
- Myers, G.S. "Usage of Ampidromi, Catadromous and Allied Terms for Migratory Fishes". *Copeia* (1949): p. 89-97.
- Nelson, J.S. *Fishes of the world 3rd editions*. New York: John Wileyand Sons Inc, 1994.
- Nelson, S.G., Parham, J.E., Tibbatts, R.B., Camacho, F.A., Leberer, T. and Smith, B.D. "Distribution and Microhabitats of the Ampidromi Gobies in Stream of Micronesia". *Micronesia* 30 (1997): p. 83-91.
- Nishimoto, R.T. and Fitzsimons, J.M. "Courtship, Territoriality, and Coloration In the Endemic Hawaiian Freshwater Goby, *Lentipes concolor*". In Indo-Pacific Fish Biology. Proceedings of the 2nd International Conference on Indo Pacific Fishes. Tokyo, 1986.
- Nishimoto, R.T. and Kuamo'o, D.G.K. "Recruitment of Goby Postlarvae Into Hakalau Stream, Hawaii Island". *Micronesia* 30 (1997): p. 41-49.
- Northcote, T.G. *Mechanisms of Fish Migration in Rivers In: Mechanisms of Migration in Fishes*. New York: Plenum, 1984
- Nugroho, E.D., Ibrahim, Rahayu, D.A., Rupa, D. "Studi Morfologi Ikan Mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) Sebagai Upaya Karakterisasi Biodiversitas Lokal Pulau Tarakan". *Jurnal Harpodon Borneo* 9 No. 1 (April 2016): h. 46-57.
- Nurmadinah. "Studi Ciri Morfometrik dan Meristik Ikan Penja Asal Polewali Mandar dan Ikan Nike (*Awaous melanocephalus*) Asal Gorontalo. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- Osugi, T., Yanagisawa, Y. and Mizuno, N. "Feeding of A Benthic Goby in A River Where Nektonic Fishes are Absent". *Enviromental Biology of Fishes* 52 (1998): p. 331-343.

- Patzner, R.A., Van Tassell, J.L., Kovacic, M., and Kapoor, B.G. *The Biology of Gobies*. Enfield: Science Publishers, 2011.
- Pitcher, T.J. and Parrish, J.K. *Functions of Shoaling Behavior in Teleosts In Behavior of Teleost Fishes*. London: Chapman and Hall, 1993.
- Quthb, Sayyid. *Tafsir Fi Zhilalil Qur'an Surah Yusuf 102-Thaahaa 56 Jilid 7*. Jakarta: Gema Insani Press, 2008.
- Ross, S.T. "Resource Partitioning in Fish Assemblages: A Review of Field Studies". *Copeia* (1986): p. 352-388.
- Schoenfuss, H.L., Blanchard, T.A. and Kuamo'o, D.G. "Metamorphosis in The Cranium of Postlarval *Sicyopterus stimpsoni*, An Endemic Hawaiian Stream Goby" *Micronesia* 30 (1997): p. 93-104.
- Shihab, M.Q. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati, 2002.
- Smith, R.J.F. "Alarm Signals in Fishes". *Review in Fish Biology and Fisheries* 2 (1992): p 33-63.
- Smith, R.J. and Smith, M.J. "Rapid Acquisition of Directional Preferences by Migratory Juveniles of Two Ampidromi Hawaiian Gobies, *Awaous guamensis* and *Sicyopterus stimpsoni*". *Enviromental Biology of Fishes* 53 (1998): p. 275-292.
- Soeroto, B. "Biologi dan Distribusi Jenis Endemik di Danau Poso dan Kompleks Danau Malili, Serta Danau-danau dan Sungai di Sulawesi Utara. Makalah disampaikan pada Pertemuan Pakar Perairan Umum dalam Rangka Peringatan 100 Tahun Ekspedisi Wallacea". Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan, 2005.
- Sorensen, P.W. and Hobson, K.A. "Stable Isotope Analysis of Ampidromi Hawiian Gobies Suggest Their Larvae Spend a Substantial Amount of Time in Freshwater River Plumes". *Environ Biol Fish* 74 (2005): p. 31-42.
- Suhardjono, Y.R. "Status Taksonomi Fauna di Indonesia Dengan Tinjauan Khusus Pada Collembola". *Zoo Indonesia*, 15 No.2 (2006): 67-86.
- Sutrisno, H. "Phylogeny of Glyphodes Guenee (Lepidoptera: Crambidae: Spilomelinae) based on nucleotid sequence variation in a mitochondrial COI gene: congruence with morphological data". *Treubia*, 33 (2003): 35-42.
- Swastana, I.G.A., As-syakur, A.R., Novianto, D. "Karakteristik Ikan Tuna Sirip Biru Selatan (*Thunnus maccoyii*) Hasil Tangkapan Kapal Rawai Tuna yang Didaratkan di Pelabuhan Benoa". *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 2 no. 2 (2016): h. 78-83.

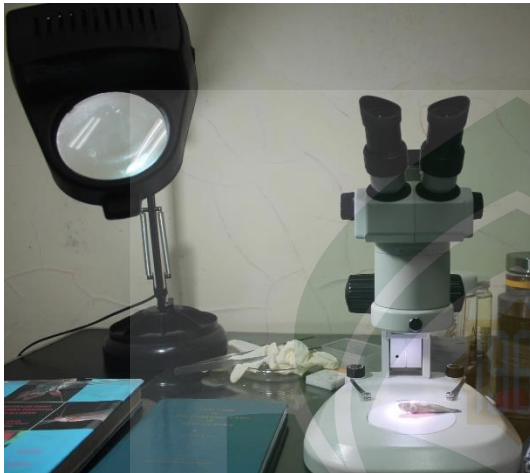
- Takahashi, D., Kohda, M., and Yanagisawa, Y. "Male-male Competition for Large Nests as a Determinant of Male Mating Success in a Japanese Stream Goby, *Rhinogobius* sp.". *Ichthyological Research* 46 (2001): p. 91-95.
- Tamada, K. "Distributions of the Spawning Grounds of Four Ampidromi Gobies (*Rhinogobius* spp.) in the Aizu River, Wakayama Prefecture, Japan" *Japanese Journal of Ichthyology* 47 (2000): p. 55-59.
- , "Clutch Size and Egg Size in Three Species of *Rhinogobius* Complex Dwelling in a Single Stream". *Japanese Journal of Ichthyology* 48 (2001): 49-52.
- Tate, D.C. "The Role of Behavioral Interactions of Immature Hawaiian Stream Fishes (Pisces: Gobiodei) in Population Dispersal and Distribution". *Micronesia* 30 (1997): p. 51-70.
- Taillebois, L., Keith, P., Valade, P., Torres, P., Baloché, S., Dufour, S., Rousseau, K. "Involvement of Thyroid Hormones in The Control of Larval Metamorphosis in *Sicyopterus lagocephalus* (Teleostei: Gobiidae) at the Time of River Recruitment". *Gen Comp Endocrinol* 173 (2011): p. 281-288.
- The World Bank. *Integrating Freshwater Biodiversity Conservation with Development: Some Emerging Lesson*. Washington DC: Natural habitats and Ecosystems Management Series, 1998.
- Valade, P., Lord, C., Bosc, P., Iida, M., Tsukamoto, K., Keith, P. "Early Life History and Description of Larval Stages of An Ampidromi Goby, *Sicyopterus lagocephalus* (Pallas 1767) (Teleostei: Gobiidae: Sicydiinae)". *Cybiu* 33 no.4 (2009): p. 309-319.
- Watson, R.E., Keith, P. and Marquet, G. "*Lentipes kaaea*, A New Species of Freshwater Goby from New Caledonia (Teleostei: Gobiidae: Sicydiinae)". *Bulletin Francais de Peche et de Pisciculture* 364 (2002): p. 173-185.
- Watson, R.E., Keith, P., Marquet, G. "*Akihito Vanuatu*, a New Genus and New Species of Freshwater Goby from the South Pacific (Teleostei: Gobiidae: Sicydiinae)". *Cybiu* 31 no.3 (2007): p. 341-349.
- Way, C.M., Burky, A.J., Harding, J.M., Hau, S. and Puleloa, W.K.L.C. "Reproductive Biology of The Endemic Goby, *Lentipes concolor*, From Makamaka'ole Stream, Maui and Waikolu Stream, Moloka'I". *Environmental Biology of Fishes* 51 (1998): p. 53-65.
- Whitten, A.J., Mustafa, M., Henderson, G.S. *Ecology of Sulawesi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1987.
- Winterbottom, R., Alofs, K.M., Marseu, A. "Life Span, Growth and Mortality in The Western Pacific Goby *Trimma benjamini*, and Comparisons with *T. nasa*". *Environmental Biology of Fishes* 91 (2011): p. 295-301.

- Yamasaki, N. and Tachihara, K. "Reproductive Biology and Morphology of Eggs and Larvae of *Stiphodon percnopterygionus* (Gobiidae: Sicydiinae) Collected from Okinawa Island". *Ichthyol Res* 53 (2006): p. 13-18.
- Yamasaki, N., Kondo, M., Maeda, K. and Tachihara, K. "Reproductive Biology of Three Ampidromi Gobies *Sicyopterus japonicus*, *Awaous melanocephalus*, and *Stenogobius* sp., on Okinawa Island". *Cybium* 35 no. 4 (2011): p. 345-359.

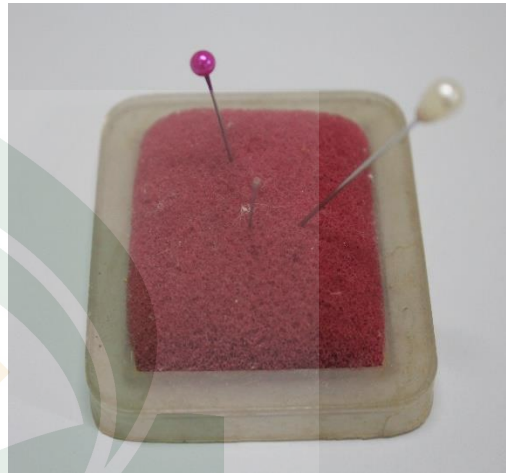


LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat-alat yang digunakan



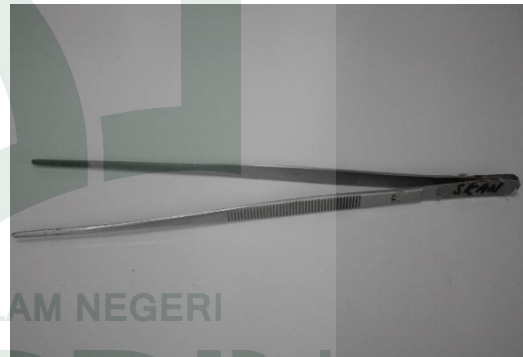
Mikroskop



Jarum pentul



Jangka sorong



Pinset



Baki



Serbet

Lampiran 2. Pengamatan morfologi



Sampel ikan segar



Sampel setelah diberi formalin 4%



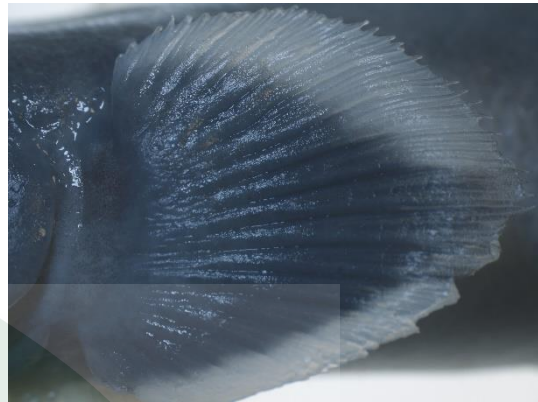
Gigi



Sirip perut atau cakram



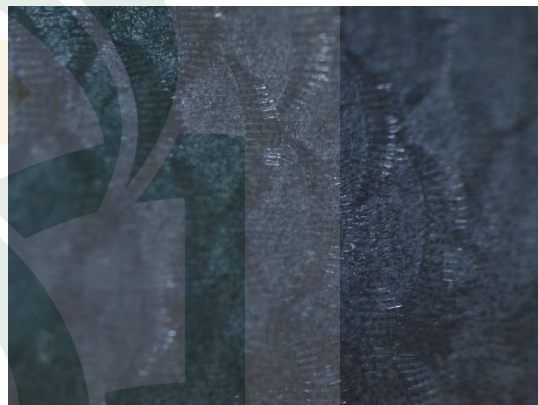
Bagian kepala tampak samping



Sirip dada



Sirip ekor



Sisik

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
 MAKASSAR

RIWAYAT HIDUP



Adin Ayu Andriyani, lahir di Kabupaten Gunungkidul pada tanggal 28 September 1996 DI Yogyakarta, dari pasangan Prihatin dan Sularni. Penulis merupakan anak tunggal.

Riwayat Pendidikan penulis yaitu pada tahun 2008 lulus dari SD Negeri Sungguminasa I, kemudian melanjutkan ke jenjang Pendidikan yang lebih tinggi yaitu SMP Negeri 4 Sungguminasa dan lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2011, melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Sungguminasa dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya penulis diterima melalui jalur SBMPTN di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R